

Programa Intermunicipal:

**Contributo para o planeamento integrado da Bacia Hidrográfica
do Rio Jamor**

Jorge Simão Bexiga Cruz

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Arquitetura Paisagista

Orientador: Doutora Selma Beatriz de Almeida Nunes da Pena Baldaia.

Júri:

Presidente: Doutor Pedro Miguel Ramos Arsénio, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutora Maria Cabral Matos Silva, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Selma Beatriz de Almeida Nunes da Pena Baldaia, Professora Auxiliar Convidada do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

À mãe que lá de cima, e dedicada como sempre, tinge as paisagens de cada dia com ocasos
de sol vivo.

Agradecimentos

À Professora Dr^a Selma Pena por todo o apoio, orientação e motivação na concretização deste trabalho.

Aos professores Dr^o Pedro Arsénio e Eng^o Paulo Matias pela disponibilidade no esclarecimento de questões relacionadas com as suas áreas de especialidade.

Aos colegas do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, pela ajuda e conhecimentos partilhados.

Aos amigos e família, pela amizade e paciência nos momentos de desmotivação.

Ao pai e irmãos pela sua presença e papel indispensável.

E à Ana por toda a sua ajuda, atenção, carinho, honestidade e frontalidade em momentos determinantes para a realização deste trabalho.

Resumo

Em 2015 a atualização Legislativa no âmbito do Ordenamento do Território em Portugal originou um novo instrumento de gestão territorial: o Programa Intermunicipal. Com este novo programa são apontadas novas oportunidades de planear e gerir o território, definida por limites que se adaptam a um propósito ou objetivo a proteger. Nomeadamente para criar estratégias com o intuito de mitigar e reduzir o impacto de eventos naturais extremos. Por outro lado, esta nova Lei veio originar aceções incertas quanto à classificação do uso do solo, e o modo como se justifica a classificação de uma determinada área em urbano ou rústico. No entanto, a classificação do solo no âmbito intermunicipal, confere uma maior homogeneidade no território. Onde se destaca a flexibilidade entre o meio urbano e natural da paisagem. Porém o desafio é ainda conciliar as demais realidades políticas de cada município.

O planeamento integrado assume cada vez mais um papel preponderante na definição do território, ao considerar todos os processos que nele ocorrem, quer sejam naturais ou resultantes de atividades humanas, admitindo como partes integrantes do sistema territorial. É, contudo, uma resposta à rápida expansão urbana, que associada às dinâmicas dos cursos de água de uma dada bacia hidrográfica permitem o aumento do risco de cheias urbanas. Conceitos de implementação como a *sponge city*, teorizam as estratégias que resultam em medidas contributivas na diminuição deste impacto.

Caraterizada pelo clima mediterrâneo, a bacia hidrográfica do rio Jamor poderá vir a sofrer com a implementação de estruturas urbanizadas, contribuição significativa para o aumento do risco de cheia. Um modelo territorial que permita a homogeneidade intermunicipal pode ser uma iniciativa para colmatar este efeito, especialmente no aumento do tempo de concentração das águas pluviais em dez minutos, com intervenções em apenas 16% da área total da bacia.

294 palavras

Palavras-chave: Legislação, Planeamento Integrado, Cooperação Intermunicipal, Cheias, Gestão de Bacias,

Abstract

In 2015, the legislative update on Territorial Planning in Portugal led to a new territorial management instrument: the Intermunicipal Program. With this new program new opportunities for planning and managing the territory are established, defined by limits which adapt to a purpose or objective to be protected. Namely, to create strategies to mitigate and reduce the impact of extreme natural events. On the other hand, this new law has given rise to uncertain meanings regarding the classification of land use, and how the classification of a given area in urban or rural areas is justified. However, the classification of the soil in the intermunicipal scope, confers a greater homogeneity in the territory. Where flexibility is highlighted between the urban and natural environment of the landscape. Nonetheless, the challenge is to still reconcile the other political realities of each municipality.

Integrated planning increasingly assumes a predominant role in defining the territory, considering all the processes which occur there, whether natural or resulting of human activities, admitting as integral parts of the territorial system. It is, however, a response to the rapid urban expansion, which, combined with the dynamics of the watercourses of a given river basin, increases the risk of urban flooding. Implementation concepts, such as sponge city, theorize the strategies which result in contributory measures in reducing this impact.

Characterized by the Mediterranean climate, Jamor river's watershed may suffer from the implementation of urbanized structures, a significant contribution to the increase of flood risk. A territorial model, that allows intermunicipal homogeneity could be an initiative to overcome this effect, especially in reducing the time of concentration of the rainwater in ten minutes, with interventions in only 16% of the total area of the basin.

289 words

Key-words: Legislation, Integrated Resource Planning, Inter-municipal Cooperation, Floods, Watersheds Management.

Índice

Índice	vi
Índice de Figuras	viii
Índice de Quadros.....	x
Índice de Anexos.....	xi
Índice de Acrónimos e Abreviaturas	xii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivos e Estrutura do Trabalho	2
2 A LEI E O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO: Um Novo Paradigma Nacional.....	6
2.1. Enquadramento político-social	6
2.2. A nova classificação e qualificação do solo: rústico e urbano	7
2.2.1. De solo rural para solo rústico.....	7
2.2.2. O novo regime de solo urbano	9
2.3. Instrumentos de Gestão Territorial	12
2.3.1. Nível Nacional	15
2.3.2. Nível Regional.....	17
2.3.3. Nível Intermunicipal e Municipal.....	20
2.3.3.1. Programas intermunicipais.....	20
2.3.3.2. Planos Intermunicipais e Municipais	20
3 PLANEAMENTO INTEGRADO DE BACIAS: Conceitos de implementação	24
3.1. Planeamento integrado	24
3.2. A gestão da bacia hidrográfica às cidades	24
3.2.1. Processos geomorfológicos da bacia hidrográfica.....	26
3.2.2. A resiliência ecológica em meio urbano	28
3.3. Conceitos de implementação	31
3.3.1. Comparação dos conceitos de implementação.....	31
3.3.2. Caso de estudo: Guanming New District, Shenzhen, China	37
3.3.2.1. O distrito de Shenzhen.....	37
3.3.2.2. A intervenção em Guanming New District.....	38
4 CASO DE ESTUDO: Localização e metodologia.....	41
4.1. Caracterização histórico-geográfica geral.....	41
4.1.1. Enquadramento territorial, social e político	41
4.1.2. Transformação das dinâmicas do solo com base nas COS (1997-2010)	44
4.2. Metodologia geral.....	47
4.2.1. Estratégia de intervenção	47
4.2.2. Determinação do Tempo de Concentração (Tc)	50

5	ANÁLISE TERRITORIAL:Sistemas estruturantes e IGT's precedentes	52
5.1.	Caraterização biofísica geral.....	52
5.1.1.	Clima.....	52
5.1.2.	Geologia.....	52
5.1.3.	Solos	53
5.1.4.	Hipsometria	54
5.1.5.	Declives e exposição de vertentes.....	54
5.1.6.	Morfologia do Terreno.....	55
5.1.6.1.	Áreas de protecção às cabeceiras das linhas de água	56
5.1.7.	Permeabilidade Potencial	56
5.1.8.	Vegetação com interesse de conservação	57
5.2.	Normas e medidas dos programas e planos territoriais precedentes	58
5.2.1.	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)	58
5.2.2.	Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Tejo	59
5.2.3.	Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML)	59
6	PROGRAMA INTERMUNICIPAL: Modelo Territorial.....	64
6.1.	Articulação e descontinuidade dos planos e condicionantes territoriais.....	64
6.2.	Delimitação do SEIA – Sistema Estruturante para Infiltração da Água	66
6.3.	Tipologias de intervenção	68
6.4.	Modelo territorial	73
6.5.	Determinação do tempo de concentração.....	77
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
	Referências.....	81
	Anexos	87

Índice de Figuras

Figura 1 // Estrutura do trabalho e contribuição de cada capítulo para a proposta final.....	4
Figura 2 // O aumento do valor do solo em função da sua classificação (Adaptado de Lameiras, 2015) ..	10
Figura 3 // Organização dos IGT dos respectivos Decretos-Lei da Lei de Bases de 98 e a Lei de Bases de 2014.....	14
Figura 4 // Sistemas naturais e agro-florestais em Portugal Continental do PNPOT de 2006 em vigor (Fonte: DGT-SNIT, 2017).	16
Figura 5 // REM da PROT da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAM) (Fonte: DGT-SNIT, 2017)	19
Figura 6 // Modelo de Organização do Território do PIOTADV (Fonte: Orientações estratégicas do CIMDOURO, 2015, p.8).....	22
Figura 7 // As diferentes zonas de uma bacia hidrográfica segundo o esquema de Schumm (Adaptado de Schumm, 1977).....	27
Figura 8 // A situação atual (à esq.) e a alternativa com <i>check dams</i> e <i>bioswales</i> , respectivamente, (à dta.) (Fonte: Maria Matos Silva, 2018, p.15).	29
Figura 9 // Modelo Holístico da bola e do copo de Holling. (Adaptado de Liao, 2012, p.33).....	29
Figura 10 // A relação entre a existência dos serviços dos ecossistemas urbanos e o planeamento que visa a resiliência social- ecológica (Adaptado de McPhearson et al., 2014, p.152).	30
Figura 11 // <i>Grass swales</i> em Prince George, Maryland, EUA (Fonte: Cherrywood Lane Complete and Green Street Project, 2015, p.21)	32
Figura 12 // Os vários conceitos de implementação incluídos no planeamento integrado e as medidas e estratégias no âmbito da gestão da água, incorporadas para os vários objetivos em comum.	36
Figura 13 // As 21 áreas de intervenção do distrito de Shenzhen pelo programa piloto <i>The Working Plan of Shenzhen's Flood Control and Water Improvement (2015-2020)</i> (Fonte: Urban Planning and Design Institute of Shenzhen in Cai, 2017, p.43).....	38
Figura 14 // Intervenção com base na estrutura ecológica de Guangming (Fonte: Construction Implementation Plan of Shenzhen as Sponge City Pilot in Cai, 2017, p.45).....	39
Figura 15 // Estratégias do conceito LID e <i>sponge city</i> aplicadas em Guangming New District, Shenzhen, China: (a) <i>green roofs</i> , (b),(c) e (f) pavimentos permeáveis, (d) <i>bioswales</i> , e (e) <i>rain gardens</i> (Ma et al., 2017, p.112-113).	40
Figura 16 // Bacias hidrográficas em torno da bacia hidrográfica do rio Jamor e a distribuição pelos respectivos municípios.....	42
Figura 17 Troço da ribeira de Idanha/Belas em Queluz, 1913 (à esq.), o vale do Jamor em Oeiras, 1941 (meio) e o viaduto da CREL construído sobre a ribeira de Carenque, na Amadora, 2001 (à dir.) (AML, 2018).	43
Figura 18 Urbanizações no vale de Carenque, Amadora (Data: 12/05/2018, Loc. 38°46'10.6"N 9°14'49.7"W)	44

Figura 19 // Comparação da ocupação do uso do solo entre 1995, 2007 e 2010 na área da bacia hidrográfica do rio Jamor, a partir da definição das megaclassas dominantes.....	46
Figura 20 // Diagrama metodológico	49
Figura 21 // Matos densos na Serra de Casal de Cambra (em cima) e matos pouco densos no vale de Valejas (em baixo) (Data: 12/05/2018; Loc: 38°48'20.6"N 9°15'04.2"W e 8°44'13.9"N 9°15'55.0"W, respectivamente)	58
Figura 22 // Zoom da REM do PROT-AML na área da bacia hidrográfica do rio Jamor Legenda: a laranja - Áreas vitais; trama - Áreas estruturantes secundárias. (Fonte: PROT-AML, 2002).....	60
Figura 24 // Zoom na bacia hidrográfica do rio Jamor, da classificação solo urbano, urbanizável e rural (nos termos da RJIGT de 99 da Lei de bases de 98) presente nos PDM's de Oeiras (2015), Sintra (1999) e Amadora (2016).....	65
Figura 25 // Zoom na bacia hidrográfica do rio Jamor, da delimitação da REN definida pelos municípios de Sintra e Amadora, face ao sistema húmido delimitado.	66
Figura 26 // Sistema Estruturante para Infiltração da Água (SEIA).	67
Figura 27 // Definição de áreas homogéneas	69
Figura 28 // Módulo diagramático das tipologias de intervenção.....	70
Figura 29 // Modelo territorial do PIBHJ.	76

Índice de Quadros

Quadro 1 // Comparação de algumas medidas utilizadas nos vários modelos de planeamento integrado (Adaptado de Ministry of Housing and Urban-Rural Development (2014) in Chan et al., 2018, p.5).....	34
Quadro 2 // Definição das megaclasses (Adaptado DGT, 2015, p. 9).....	45
Quadro 3 // Transição das megaclasses dominantes para territórios artificializados entre o período de 1995 e 2010.....	47
Quadro 4 // Normas e diretrizes do PROT-AML (RCM n.º 68/2002)	61
Quadro 5 // Número de escoamento (CN) das medidas de aplicação	71
Quadro 6 // Uso potencial das componentes do SEIA	72
Quadro 7 // Uso potencial das classes do uso do solo alteradas	73
Quadro 8 // Cálculo do Tempo de concentração da situação atual (COS10 e Urban Atlas).....	77
Quadro 9 // Cálculo do Tempo de concentração do modelo territorial.....	77

Índice de Anexos

Anexo I // Conceitos de implementação	87
Anexo II // Shenzhen's Flood Control and Water Improvement (2015-2020)	88
Anexo III // Planos e programas territoriais	89
Anexo IV // Formações Geológicas	89
Anexo V // Dados do tempo de concentração (Tc)	90
Anexo VII // Mapas da caracterização biofísica geral	93

Índice de Acrónimos e Abreviaturas

AEA	– Agência Europeia do Ambiente
APA	– Agência Portuguesa do Ambiente
AML	– Área Metropolitana de Lisboa
ANMP	– Associação Nacional de Municípios Portugueses
CCDR	– Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CMO	– Câmara Municipal de Oeiras
DGT	– Direcção Geral do Território
DR	– Decreto-Regulamentar
DL	– Decreto-Lei
EEF	– Estrutura Ecológica Fundamental
LPFN	- Landscapes for People, Food and Nature
LBSOTU	– Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo
IWA	– International Water Association
ICNF	– Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
PAT	– Programa de Acção Territorial
PPMDFRJ	– Plano de Pormenor da Margem Direita da Foz do Rio Jamor
PDI	– Plano Director Intermunicipal
PDM	– Plano Director Municipal
PDRL	– Plano Director da Região de Lisboa
PEC	- Proposta de Emenda Constitucional
POOC	– Plano de Ordenamento do Território da Orla Costeira
PP	– Plano de Pormenor
PNPOT	– Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território
PU	– Plano de Urbanização
ODS	– Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONGA	– Organização Não Governamental de Ambiente
LID	– Low Impact Development
MDT	– Modelo Digital do Terreno
NBS	– Nature-Based Solutions
RAN	– Reserva Agrícola Nacional
RCM	– Resolução de Concelhos de Ministros

REM – Rede Ecológica Metropolitana

REN – Reserva Ecológica Nacional

RJIGT – Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial

RJRU – Regime Jurídico da Reabilitação Urbana

SIG – Sistemas de Informação Geográfico

1 | INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

Os instrumentos de gestão territorial, os programas e planos de ordenamento executados pelas entidades públicas, definem o grupo de estratégias e medidas a aplicar continuamente no território. A este nível são tomadas decisões que definem a formação do tecido urbano, as redes de mobilidade e a existência de infraestruturas e serviços mas, também, salvaguardam a prevenção de catástrofes naturais, a continuidade de processos ecológicos, e a estabilização da paisagem. Ou, pelo menos, assim se considera a função do ordenamento do território. Segundo Aristóteles, define-se por *politikon zoon*, o animal político inerente ao homem (Salkever, 1994), que se encontra constantemente debruçado sobre a procura da perfeição e da tendência para a realização do que lhe é bom. Inevitavelmente, essa procura impele uma expressão no território, tornando a sua gestão uma maneira política de coexistir.

A existência de um novo contexto legal, respeitante à Lei de Bases e Política do Solo em 2014, reflete novas normas e diretrizes a serem praticadas no âmbito do ordenamento do território. Igualmente, a inclusão de várias áreas do conhecimento, torna a sua prática multidisciplinar, que, através de delimitações concretas, tende a identificar os espaços pelo seu “uso dominante” (Magalhães 2007). Neste sentido, é importante ter um planeamento “capaz de absorver as inevitáveis alterações e mutações do espaço” (Magalhães 2007), para alcançar a ética inclusiva, determinante para o desenvolvimento das propostas numa sociedade com opiniões cada vez mais díspares. No entanto, esta “nova” Lei introduz um novo regime de classificação do solo e novas concepções de programas e planos de ordenamento do território. A novidade, porém, está num novo instrumento de gestão territorial: O programa Intermunicipal, onde se incluem os vários planos intermunicipais. Com estas alterações, as entidades públicas e privadas ficam submetidas a tomar as adaptações necessárias, face ao novo cenário legislativo, mas também a oportunidade de serem criadas novas soluções para o território.

No campo da geografia, o conceito de território surge com o geógrafo e etnólogo alemão Friedrich Ratzel (Alemanha 1844-1904), na sua proposta sobre “Politische Geographie” (Geografia Política), em 1897. Define território, como o espaço onde existe a soberania de um organismo governativo que se organiza para o sustentar e defender (Franco, 2000). Ao encontro da definição de Ratzel, o paradigma atual confere ao território o reflexo de uma gestão essencialmente política, que gera uma paisagem específica. Por sua vez, o ordenamento do território surge no pós-II guerra mundial para dar resposta a uma europa destruída e com necessidade emergente de planear para além dos conceitos utópicos do urbanismo (Sousa, 2006). No âmbito da Arquitetura Paisagista, considera-se paisagem um sistema aberto, sem fronteiras ou limites, caracterizada “pela justaposição de opostos através de uma aparente

hibridação” (Koolhaas, 1994 in Magalhães 2007). MacHarg (Pensilvânia, EUA, 1920-2001) considera a existência dos diferentes indicadores dos processos naturais, e determina a capacidade desse território para a implantação de atividades humanas (Magalhães, 2001), dado, a presença de sistemas socio-ecológicos complexos e em constante transformação, a sua gestão é fundamental. Em alternativa, o planeamento integrado é um método de gestão que toma em consideração os processos e factores ocorrentes da paisagem (Global Water Patnership, 2011) e, a partir da colaboração de várias entidades envolvidas, a concretização de um planeamento sustentável (Sherr et al., 2013). No contexto da gestão da água no território, o planeamento integrado é assumido como uma abordagem política transversal, ao compreender a água como um recurso natural, e um bem social e económico (Global Water Patnership, 2011).

Paralelamente, a presença de eventos naturais extremos, como as chuvas torrenciais, que podem intensificar a probabilidade de ocorrência de cheias, está dependente de um planeamento urbano que confira às cidades uma maior resiliência, através da aplicação de um ambiente preventivo com diversidade e flexibilidade a cada subsistema urbano (Liao, 2012). Deste modo, a partir da segunda metade do séc. XX, têm vindo a ser desenvolvidos, vários programas de regeneração urbana em torno das frentes ribeirinhas e fluviais. Atualmente, são utilizados como casos de estudo, dadas as transformações que induziram nas cidades e nas regiões onde se inserem (Saraiva, 2009). São geradores de novos projetos com a integração de equipamentos e infraestruturas e a substituição de locais, à partida degradados, por espaços públicos recreativos. Paralelamente, a qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos são vantagens acrescidas destas transformações, que dado o grau de artificialização destes sistemas, tornam a ponte necessária entre os objetivos técnicos e científicos de planeamento territorial, da valorização ambiental e da requalificação ecológica dos sistemas ribeirinhos (Saraiva, 2009)

É, então, importante perceber qual a escala e ordem da intervenção a ser realizada na paisagem, para reduzir o impacto de eventos naturais extremos, nomeadamente em meio urbano, onde é fulcral salvaguardar o maior número de vidas humanas. E qual o impacto da informalidade do ordenamento do território, na possibilidade de transformações catastróficas do espaço onde se vive. Especialmente, quando associado ao risco de cheias, onde a sua imprevisibilidade em meio urbano poderá ser sinónimo de uma indevida impermeabilização do solo, que, ao impedir a infiltração da água, e acumulação ao longo de um curso de água, adquire competência suficiente para assolar com bens e pessoas. Considerando o *statu quo*, quais serão as vantagens em viabilizar a gestão de uma bacia hidrográfica através de um programa intermunicipal?

1.2. Objetivos e Estrutura do Trabalho

A maior acessibilidade para a consulta dos programas e planos de ordenamento do território, gera uma população mais informada e participativa. Essa proximidade informativa, nomeadamente ao nível municipal, permite a discussão ativa das propostas com discordância pública. É o caso do pós-licenciamento do Plano de Pormenor da Margem Direita da Foz do Rio Jamor (PPMDFRJ) realizado pela Câmara Municipal de Oeiras, no Distrito de Lisboa. Neste plano, está projetada a construção de

um empreendimento designado por Porto Cruz, com sete lotes dos 2 aos 20 pisos, com uma altura máxima de 64,40 m (Regulamento PPMDFRJ, 2014), que descaracteriza a frente ribeirinha da Grande Lisboa, através da construção contrária à tipologia existente para a conservação do património paisagístico (Vamos Salvar o Jamor, 2015). Movido pela não coesão da opinião pública é criada a ONG - *Vamos Salvar o Jamor*. Por norma, o pretendido é defender a opinião do domínio público das alterações que o referido plano propõe na Cruz-Quebrada, nomeadamente os moradores das áreas circundantes do plano. Por outro lado, o projeto Eixo Verde e Azul (2016), fruto da colaboração dos Municípios de Oeiras, Sintra e Amadora, traduz-se no interesse das diferentes entidades municipais começarem a trabalhar a partir de um tronco comum. Este projeto é enunciado como uma intervenção ao longo da linha de água do rio Jamor e um dos seus afluentes, a ribeira de Carenque, através da criação de um eixo pedonal e *ciclável* para “potenciar o recreio, e recuperar as estruturas naturais do concelho” (CMO, 2016).

Impulsionado pela discussão em torno da incoerência no âmbito do ordenamento do território do PPMDFRJ, e da existência de uma linha comum de trabalho sobre o rio Jamor por parte das entidades municipais, o objetivo desta dissertação é a elaboração de uma alternativa à escala intermunicipal, onde não se enfoque apenas ao longo do curso de água do rio Jamor, mas em toda a extensão da sua bacia. A partir desta visão holística, ou seja, em considerar toda a área de uma bacia hidrográfica, são determinadas decisões importantes ao nível dos recursos hidrológicos (Comissão Europeia, 2015). No seguimento do contexto legal dos instrumentos de gestão territorial, e considerando os objetivos do planeamento integrado, pretende-se elaborar um modelo territorial de um programa intermunicipal realizado sobre a bacia hidrográfica do Rio Jamor, formando uma área homogénea que precede à união territorial entre quatro municípios: Oeiras, Amadora, Sintra e Odivelas (Figura 1).

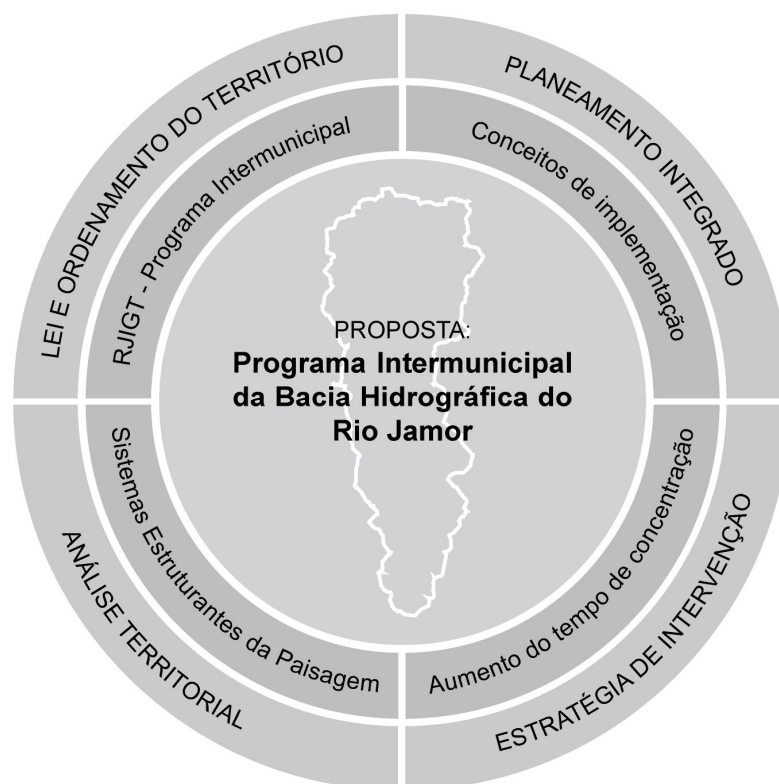


Figura 1 // Estrutura do trabalho e contribuição de cada capítulo para a proposta final.

O trabalho está estruturado em sete capítulos. O **Capítulo 1 Introdução** descreve o enquadramento necessário, de modo a contextualizar o caso de estudo, no paradigma atual, a descrição dos objectivos e uma estrutura, e, por último, a explicação da metodologia de trabalho para o desenvolvimento da proposta.

Os quatro capítulos seguintes, procuram desenvolver o conteúdo teórico resultado da revisão bibliográfica para o trabalho, de modo a fundamentar a proposta. No **Capítulo 2 A Lei e o Ordenamento do Território: Um Novo Paradigma Nacional**, de forma crítica é apresentada a Lei de Bases do Solo de 2014 com a confrontação das principais transformações relativas à Lei de Bases do Solo de 1998. No **Capítulo 3 – O Planeamento Integrado de Bacias: Conceito de implementação**, são explicados os conceitos gerais de planeamento integrado, as noções básicas da geomorfologia fluvial, assim como respectivos casos de estudo da sua aplicação, que servem de pilares para a proposta. No **Caso de Estudo: Localização e metodologia** é apresentada o contexto sociopolítico e histórico-espacial da área a intervir e a metodologia de trabalho, assim como o recurso às ferramentas necessárias da concepção do modelo territorial do Programa Intermunicipal. No **Capítulo 5 Estratégia: Sistemas estruturantes e IGT's precedentes**, são analisados a presença de todos os sistemas que compõe a paisagem na bacia hidrográfica do rio Jamor, com a definição de todas as componentes essenciais no território, e apresentadas as medidas e diretrizes presentes nos demais instrumentos de gestão territorial. Finalmente, no **Capítulo 6 Programa Intermunicipal: Modelo Territorial**, são apresentadas as tipologias de intervenção, o modelo territorial e os resultados da sua aplicação no território, que por sua vez, fundamentam e compõe parte do programa proposto de intervenção para a bacia hidrográfica do rio Jamor.

Por último no **Capítulo 7 Considerações Finais**, é feita a discussão de resultados obtidos e conclusões que se podem obter do trabalho realizado e uma perspectiva da aplicação dos fundamentos e proposta elaborados.

2

A LEI E O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO: Um Novo Paradigma Nacional

2.1. Enquadramento político-social

Em 2011, decorria, em Portugal uma grave crise económica e financeira, originada pelo desencadear da crise financeira nos EUA, que, por sua vez, contagiou os sistemas bancários e financeiros europeus (Oliveira, 2015). A trajetória orçamental insustentável, que se ia agravando em Portugal desde 2007, impediu os sistemas endividados de terem acesso aos mercados, o que levou à intervenção do Estado, transformando uma dívida, sobretudo privada, em pública (Krugman, 2012). Por isso, em 2011, após o chumbo da Proposta de Emenda Constitucional IV (PEC) na Assembleia da República, o governo liderado por José Sócrates, é feito um pedido de ajuda financeira ao Fundo Monetário Internacional (FMI), Banco Central Europeu (BCE) e Comissão Europeia, denominados pelos meios de comunicação social de Troika.

Em 2012, o Governo, orientado pela equipa composta pela Troika para a reestruturação dos serviços públicos, avançou com uma mudança de paradigma da Lei de Bases Gerais do Ordenamento do Território, com base numa nova política do “solo” como o recurso base do ordenamento do território, e de modo a integrar as políticas ambientais nas políticas de ordenamento do território e de urbanismo (Miranda et al., 2016). Com esta reformulação, é pretendida uma maior disciplina para a distribuição do solo rústico e urbano, evitar o aumento excessivo do perímetro urbano, promover a exploração dos recursos florestais e agrícolas e assegurar o melhor aproveitamento dos recursos do solo urbano, no sentido da reabilitação e regeneração de áreas do território (Preâmbulo do DL n.º 80/2015).

Segundo Neto (2016), o facto de haver, na anterior lei, a sobreposição de vários planos territoriais – Plano Diretor Municipal (PDM), Plano de Urbanização (PU), Plano de Pormenor (PP), Reserva Ecológica Nacional (REN), Reserva Agrícola Nacional (RAN), Planos de albufeira, de Área Protegida e de Plano de Ordenamento do Território da Orla Costeira (POOC) – incidentes sobre o mesmo território, remetia para a rigidez do sistema de planeamento, sem conseguir responder aos vários desafios dos ciclos económicos. Por outro lado, Miranda (2016) reitera que os planos de ordenamento de municípios vizinhos, com semelhantes realidades económicas, sociais, urbanísticas e ambientais, resultarem em propostas de planeamento territorial muito diferentes e, assim, desarticulados e incompatíveis. Embora, a sobreposição de planos não seja necessariamente um fator negativo a apontar na Lei de Bases de 98, dadas as características e funções dos diferentes planos, ao nível da homogeneidade do território, a falta de coesão nas propostas municipais propicia a desconexão natural do território, mas também económica, urbanística e social. Deste modo, quando se presencia uma estrutura natural comum a vários municípios, é importante, que as medidas desses territórios municipais, não se foquem unicamente em diretrizes municipais, mas em toda a extensão do território à escala intermunicipal.

Assim, a Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBSOTU), descrita na Lei n.º 31/2014 de 30 de Maio, veio na substituição de duas leis anteriores: a Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo (Lei n.º 48/98 de 11 de Agosto, alterada pela Lei n.º 54/2007, de 31 de Agosto) e a Lei de Solos (Decreto-Lei 794/76, de 5 de Novembro, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 313/80, de 19 de Agosto, 400/84, de 31 de Dezembro, e 307/2009, de 23 de Outubro), consideradas por pelas demais entidades públicas como desatualizadas e desadequadas à realidade socioeconómica nacional (Neto, 2016).

Estas mudanças pretenderam alienar uma nova forma de planear o território, através de um novo modelo de desenvolvimento territorial, com o objetivo de conter os perímetros urbanos, promover uma nova perspectiva na reabilitação urbana e desafiar os municípios a delinear planos territoriais com novas fronteiras em função de uma gestão integrada conjunta (Silva, 2014). Segue-se, então, sucintamente, a crítica em termos comparativos da Lei de Base de 98 com a “nova” Lei, a discussão relativa à nova classificação qualificação do solo e aos instrumentos de gestão territorial, descritos nos respectivos decretos e decretos-regulamentares – com a revisão da Lei de Bases, e de acordo com o artigo 81.º da Lei n.º 31/2014, foram igualmente revistos e aprovados o novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial definido pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, e o Decreto Regulamentar n.º 15/2015 de 19 de Agosto.

2.2. A nova classificação e qualificação do solo: rústico e urbano

Em discurso à Assembleia da República, o então Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, – Dr. Jorge Moreira da Silva, frisava o término de um “paradigma da expansão urbana alimentada pelo crédito fácil e por expectativas ilusórias de valorização” (Silva, 2014), referindo-se, claramente, à reforma da classificação e qualificação do regime do solo. Esta transformação levantou alguma polémica no domínio público. Neste novo enquadramento legal, são apontadas reformas que visam retificar as “normas relativas à disciplina do uso do solo, como do ponto de vista do seu sistema jurídico, com o objetivo de traduzir uma visão conjunta do sistema de planeamento e dos instrumentos de política de solos” (Preâmbulo do DL n.º 80/2015). As principais alterações assentam na opção de planeamento para a classificação dos solos, exclusiva dos planos territoriais – âmbito municipal e intermunicipal –, e na profunda reforma no seu modelo de classificação.

2.2.1. De solo rural para solo rústico

De acordo com o artigo 15.º da Lei n.º 48/98, definia-se por solo rural as áreas “com vocação para as actividades agrícolas, pecuárias, florestais ou minerais, assim como o que integra os espaços naturais de protecção ou de lazer, ou que seja ocupado por infra-estruturas que não lhe confirmam o estatuto de solo urbano” (Artigo 15º do Lei n.º 48/98). A sua reclassificação para solo urbano, tinha carácter excecional, limitada apenas aos casos onde perante uma necessidade demográfica, económica e social, ou mesmo à indispensabilidade de qualificação urbanística (Artigo 72º do DL n.º 380/99), o uso era transformado para solo urbano.

Esta definição deixa de estar em vigor com a nova Lei de bases. À luz da presente lei, passa-se a denominar por solo rústico, enunciado com o intuito de “proteger o solo como recurso natural escasso e não renovável, (...) salvaguardando as áreas com reconhecida aptidão para usos agrícolas, pecuários e florestais, afetas à exploração de recursos geológicos e energéticos ou à conservação da natureza e da biodiversidade e enquadrar adequadamente outras ocupações e usos incompatíveis com a integração em espaço urbano ou que não confirmam o estatuto de solo urbano” (Alínea 1 do Artigo 6º do DR n.º 15/2015). Portanto, para que o solo seja classificado como rústico é necessário reconhecer a sua aptidão para fins agrícolas, pecuários, florestais, etc, e não estar classificado como urbano.

Tal como no diploma anterior, a reclassificação de solo rústico para urbano só é feita em situações excepcionais. Essa alteração dá-se, mediante demonstração do impacto da carga urbanística no sistema de infraestruturas existente, da demonstração de indisponibilidade de solo urbano na área urbana existente, da demonstração da viabilidade económico-financeira da proposta (Artigo 8.º do DR n.º 15/2015), que justifique a transformação do solo, e, por último, a alteração ou revisão do plano pormenor, em relação a operações urbanísticas essenciais para a execução do plano (Artigo 8º do DR n.º 15/2015). Atribuir o poder de decisão ao PP para qualificar e classificar o solo, concede uma maior flexibilidade ao planeamento, na medida, que não será necessária uma nova revisão do PDM para o efeito. No entanto, esta medida poderá contribuir para uma via facilitada à edificação, através da classificação de solo rústico para solo urbano, consoante a necessidade da entidade responsável no momento de decisão.

De forma geral, é possível afirmar que o regime de transformação de solo rústico para urbano torna-se mais dificultado, provavelmente, na opinião do autor, de serem integradas de novo partes do território, onde se pretende proteger o solo e assim potencializar da delimitação Reserva Agrícola Nacional (RAN)¹, dada a sua não integração em áreas identificadas como solo urbano. E por outro lado, contrariar a tendência histórica de vários centros urbanos, que perderam grandes porções de solo com elevada aptidão agrícola e/ou ecológica. É exemplo, a ocupação histórica do concelho de Oeiras, outrora com uma “produção cerealífera de grandes extensões de bons solos, designadamente de barros basálticos, num total de cerca de $\frac{3}{4}$ da superfície concelho (...) em que a horticultura cingia-se às várzeas de alguns vales – Algés, Jamor, Caxias, e Laje – e tal como o resto a fruticultura estava frequentemente integrada em grandes quintas: Quinta do Morval, em Carnaxide; da Rainha, em Queluz de Baixo; de Nossa Senhora da Conceição, em Barcarena; da Estrangeira, Valejas e do Marquês, em Oeiras.” (Candeias, 1994). Parte dos locais e Quintas citados, encontram-se hoje parcialmente, ou totalmente urbanizados.

¹ Instituída pelo Regime Jurídico da Reserva Agrícola Nacional – Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de Março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de Setembro –, tem com o objetivo de delimitar e proteger os solos com características, em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos (Preâmbulo do DL n.º 73/2009), que apresentam maior aptidão para a atividade agrícola, condicionando a classificação e qualificação do solo.

2.2.2.O novo regime de solo urbano

Em relação à classificação de solo urbano, a Lei de Bases de 98 definia como “aquele para o qual é reconhecida vocação para o processo de urbanização e de edificação, (...) compreendendo os terrenos urbanizados ou cuja urbanização seja programada, constituindo todo o perímetro urbano” (Artigo 72º do DL n.º 380/99). Mais pormenorizado, em anexo do Decreto Regulamentar n.º 9/2009 e fixado pelo artigo 2.º, encontravam-se as definições das várias aceções (conceitos técnicos) pertencentes à classificação de solo urbano: solo urbanizado, ou seja, “o solo que se encontra dotado de infra-estruturas e é servido por equipamentos de utilização colectiva”; solo programado, “cuja transformação urbanística, prevista no programa de execução de instrumento de planeamento territorial em vigor, se encontra inscrita no plano de actividade do município (...)”; e, por último, solo urbanizável, “classificado como urbano por instrumento de planeamento territorial em vigor, mas que ainda não se encontra urbanizado”(Anexo DR n.º 9/2009).

Porém, a aplicação deste regime resultou numa expansão desordenada das áreas urbanas (Neto, 2016), através da aplicação de um urbanismo operacional (Magalhães, 2001), da responsabilização das instituições públicas em promoção da especulação imobiliária. Poucos são os exemplos onde foram aplicados os princípios da morfologia urbana e da qualidade do espaço exterior (Magalhães, 2001). O caso das periferias dos grandes centros urbanos – Lisboa e Porto –, devido a uma expansão gerada através da implementação de áreas urbanas, sem qualquer ordem de planeamento territorial, que juntamente com a facilidade de mercado, conduziu, assim, ao abandono do centro das cidades. Este fenómeno de crescimento desordenado, originou o aparecimento de movimentos oscilatórios contínuos entre centros e periferias (Silva, 2014), que associado ao balanço energético nacional, apresenta custos elevados realizado através destas deslocações, tendo em conta que Portugal depende ainda da importação energética (em 2016, apenas 25.2% de toda a energia consumida foi produzida internamente²). Ao nível do mercado, o valor duma parcela classificada como solo urbano era alvo de “mais-valias fundiárias e imobiliárias decorrentes de mero acto de planeamento apropriadas na sua totalidade pelos proprietários dos terrenos” (Lameiras, 2015), dificultando o controlo do mercado imobiliário e aumentando o desejo dos particulares em classificar as suas propriedades como solo urbano para garantir o rendimento pretendido.

Deste modo, a nova Lei de Bases vem classificar solo urbano como “o que está total ou parcialmente urbanizado ou edificado e, como tal, afeto em plano territorial à urbanização ou à edificação” (Alínea a. do N.º2 do Artigo 10º da Lei n.º 31/2014) e os solos urbanos afetos à estrutura ecológica necessários ao equilíbrio do sistema urbano (Alínea b. do N.º2 Artigo 10º da Lei n.º 31/2014). Paralelamente, para se classificar como solo urbano, terá de estar inserido no modelo de organização do sistema urbano municipal ou intermunicipal, incluir aglomerados de edifícios e populacionais, assim como a existência de infraestruturas urbanas e serviços associados (Artigo 10º da Lei n.º 31/2014). O cumprimento destes critérios define as áreas de solo urbano, que correspondem por sua vez à delimitação do perímetro urbano (Artigo 10º da Lei n.º 31/2014). Ou seja, classificação de solo urbanizável da Lei de Bases de

² Dados do Relatório do Balanço Energético Nacional - Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2016

98, mediante a explicação anterior, deixa de ser aplicada (Oliveira, 2017). Paralelamente, os solos rústicos assumem a possibilidade de serem urbanizados consoante as justificações referidas, e reclassificados como solos urbanos. No entanto a não realização das operações urbanísticas previstas, determina, automaticamente, a caducidade, total ou parcial, da classificação como solo urbano (Artigo 10º do DR n.º 15/2015) nos períodos de revisão do PDM. Neste sentido, Galvão (2016) considera que há uma maior atenção para conter a expansão do perímetro urbano, e impedir a classificação urbana de solos que possam igualmente ter bastante valor ao serem classificados como rural.

Paralelamente, com a alteração do estatuto jurídico do solo é possível contrariar a especulação urbanística e o aumento incontroado dos preços do imobiliário (Preâmbulo do DL n.º 80/2015), já que o aumento do preço, consoante as etapas no processo de urbanização do solo (Figura 2) deixa de ser facilmente manipulado: ou é solo rústico, tendo a possibilidade de ser construído mediante justificação, ou é solo urbano, que já está total ou parcialmente construído.

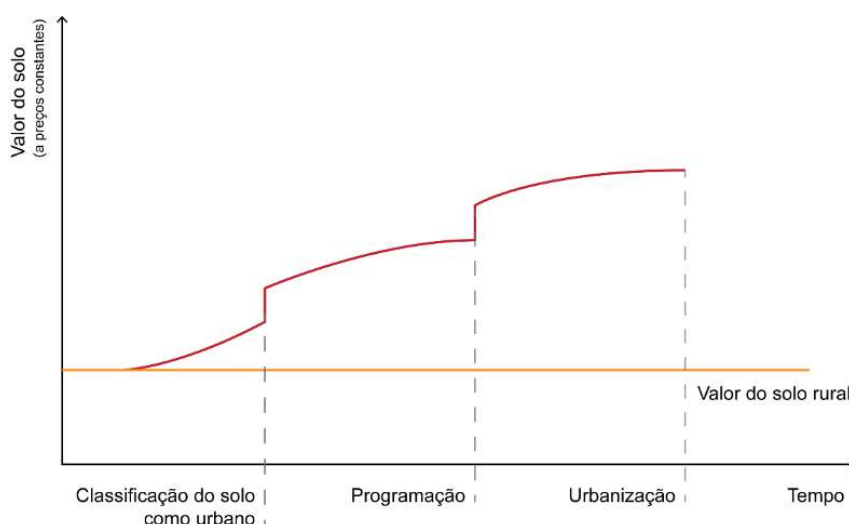


Figura 2 // O aumento do valor do solo em função da sua classificação (Adaptado de Lameiras, 2015)

Na transição para a nova Lei, está descrito na norma transitória que são mantidos os solos com classificação de “solo urbanizável ou solo urbano com urbanização programada, (...) até ao termo do prazo para execução das obras de urbanização que tenha sido ou seja definido em plano de pormenor, por contrato de urbanização ou de desenvolvimento urbano ou por ato administrativo descontrolo prévio.” (Artigo 82º da Lei n.º 31/2014).

Não obstante, outra questão está na nova delimitação do perímetro urbano. De acordo com o artigo 99º do Decreto-Lei n.º 80/2015, na subdivisão do Plano de Urbanização, o perímetro urbano pode ser delimitado em função “do zonamento e da conceção geral da organização urbana definidos, incluindo (...) o traçado e o dimensionamento das redes de infraestruturas gerais que estruturam o território, fixando os respetivos espaços-canal, os critérios de localização e de inserção urbanística e o dimensionamento dos equipamentos de utilização coletiva” (Alínea d) do Artigo 99º do DL n.º 80/2015). No caso da revisão de um PDM ou de um PDI (Plano Diretor Intermunicipal), se a execução do plano

de urbanização ultrapassar o prazo previsto, este é automaticamente caducado, total ou parcial, da classificação como solo urbano (Artigo 10º DR n.º 15/2015). No entanto, assumindo a tendência do paradigma de muitas entidades municipais quanto à Lei de Bases de 98, em que a “cessação de restrições e servidões de utilidade pública e a desafectação de imóveis do domínio público ou dos fins de utilidade pública a que se encontravam adstritos, (...) têm como efeito a caducidade do regime de uso do solo especificamente previsto nos planos municipais de ordenamento do território (...)” (Nº 2 do Artigo 32.º da Lei n.º 48/98, artigo único alterado pela Lei n.º 54/2007), os solos reclassificados de solo rústico para urbano, ao não terem sido alvo de qualquer urbanização, dificilmente se reclassificam de novo para solo rústico (Sande e Castro, 2018). Neste sentido, dada a realidade municipal, uma boa intenção da Lei para a contenção da fronteira entre solo urbano e rústico, pode ser facilmente diluída. Segundo Galvão (2016) há uma maior flexibilidade no planeamento territorial, uma vez que a reclassificação do solo pode ser processada “através dos procedimentos de elaboração, de revisão ou de alteração de planos de pormenor” (nº 4 do Artigo 72.º do DL nº 80/2015), salvo se a reclassificação for destinada à execução de infraestruturas e equipamentos de utilização coletiva (Nº 6 do Artigo 72.º do DL nº 80/2015). Porém a questão em relação a este artigo, está na ausência da determinação da aptidão à edificação. No descrever da Lei não se encontra qualquer referência, onde mediante estas reclassificações, são considerados os critérios afectos à construção.

Como referido, dado os entraves à construção fora do perímetro urbano, de modo a controlar a expansão urbana e a especulação imobiliária, é assumida com a nova Lei de Bases uma aposta na reabilitação urbana. No Decreto-Lei n.º 88/2017, no novo Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU), são encontradas normativas que vinculam os particulares neste processo de reabilitação, através de arrendamentos forçados (Artigo 59º do DL n.º 88/2017) e expropriações (Artigo 61º DL n.º 88/2017) de imóveis devolutos ou em ruínas, se os proprietários não cumprirem os deveres a que estão obrigados. A eliminação do solo urbanizável acompanha a forte aposta na reabilitação urbana (Neto, 2016), apontando para a regeneração assertiva dos aglomerados urbanos existentes, em detrimento de novas construções (Miranda et al., 2016).

Por último, a reclassificação de solo urbano para solo rústico poderá ser realizada a todo o momento, desde a aprovação em planos territoriais, Intermunicipais e Municipais, e cumprir os critérios da definição de solo rústico na Lei (Artigo 11.º do DR n.º 15/2015).

Como explicado, o propósito da alteração da definição de solo urbano não deixa de ser expectante e, do ponto de vista do ordenamento sustentável, uma medida consistente na preservação do património cultural e ecológico em meio urbano. Mas, como referido, podem-se constatar algumas questões dúbias na sua aplicação. Em vigor desde 30 de Maio de 2014, a Lei de Bases definiu o prazo de três anos para os municípios adaptarem os seus PDM conforme as alterações. Porém, ao se ter verificado uma “tarefa de significativa complexidade, envolvendo custos técnicos e financeiros expressivos” (DN, 2017), no dia 13 de Abril de 2017, em Conselho de Ministros, foi alargado o prazo até ao ano de 2020. Só após o decurso deste período, com a interpretação e aplicação das novas normas por parte das entidades municipais, será possível perceber as consequências que este regime trará.

2.3. Instrumentos de Gestão Territorial

No artigo 81.º da nova Lei de Bases é exigida a revisão do RJIGT, definido anteriormente pelo Decreto-Lei nº 80/99 de 22 de Setembro. É nestes termos, que, após estabelecida a revisão, é publicado o Decreto-Lei nº 80/2015 de 14 de Maio. Este documento vem trazer uma reforma estruturante ao nível do sistema de planeamento, ao definir uma maior distinção entre planos e programas e designando todos os instrumentos de gestão territorial, desenvolvidos pela administração interna, como programas. Facto, que, até à Lei de Bases de 2014, era exclusivo do Programa Nacional, na medida que era este que fixava as grandes opções estratégicas do território, definindo as diretrizes a serem seguidas pelos demais instrumentos de gestão territorial. É importante frisar que por programas, nos termos da Lei de bases de 2014, definem-se os que “estabelecem o quadro estratégico de desenvolvimento territorial e as suas diretrizes programáticas ou definem a incidência espacial de políticas nacionais a considerar em cada nível de planeamento” (Alínea a do Artigo 38.º da Lei n.º 31/2014) e planos os que “estabelecem opções e ações concretas em matéria de planeamento e organização do território bem como definem o uso do solo” (Alínea b do Artigo 38.º da Lei n.º 31/2014).

Esta distinção tem principalmente impacto na vinculação jurídica, pois os programas apenas comprometem as entidades públicas, enquanto os planos não só vinculam as entidades públicas como também, direta ou indiretamente, os privados. Quer isto dizer, que as estratégias desenvolvidas em âmbito intermunicipal e municipal, passam a ser os únicos instrumentos a determinar a classificação e qualificação do solo.

Na Lei de Bases de 1998, estavam estipuladas três diferentes tipologias de instrumentos de gestão territorial, organizados em três âmbitos: nacional, onde se incluía o programa nacional e os planos setoriais e especiais; regional, onde se incluía os planos regionais; e, por último, o municipal, onde estavam incluídos os Planos Intermunicipais e Municipais. Com a reformulação legal, as principais diferenças são encontradas apenas nos âmbitos regionais e municipais.

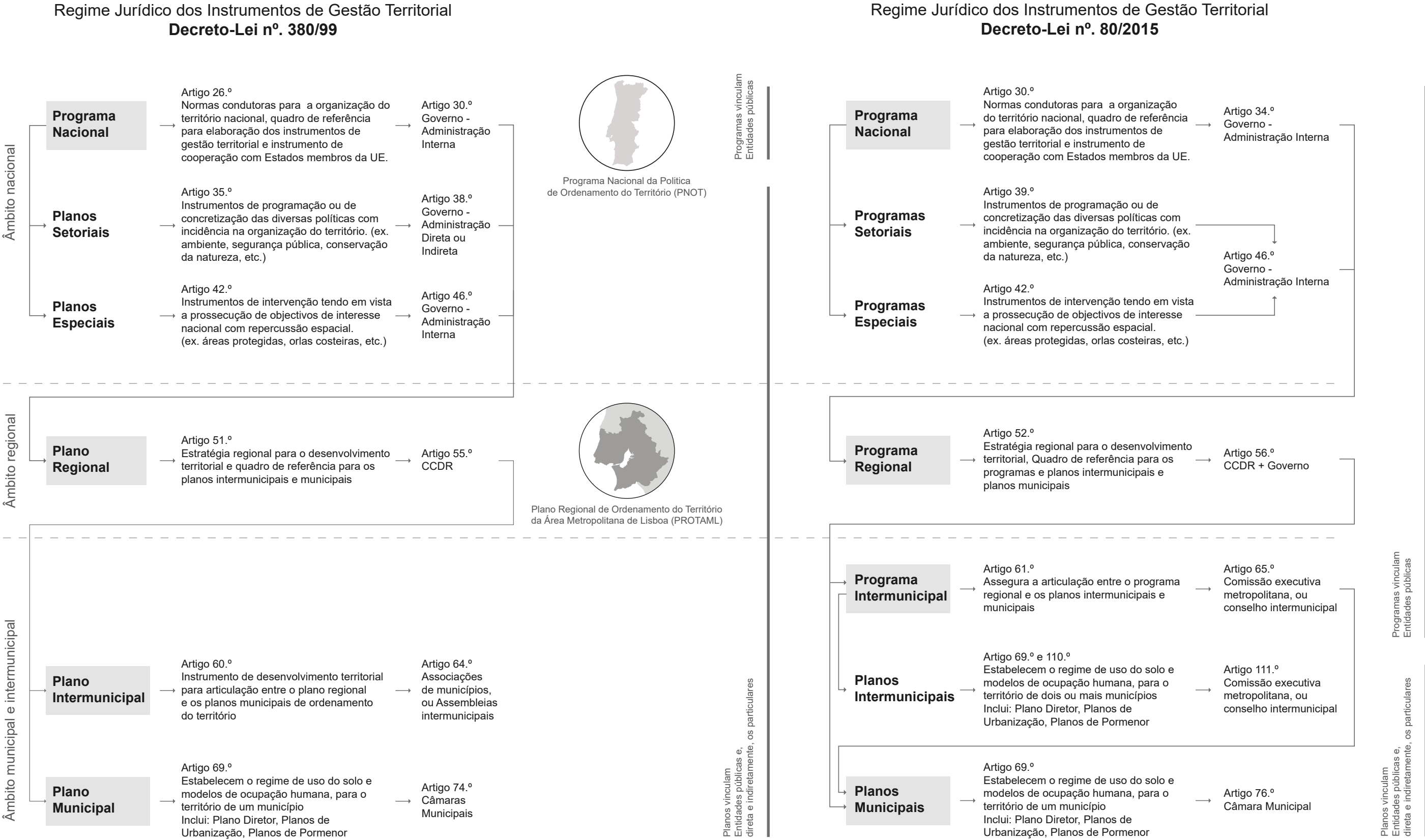
No âmbito regional, deixam de haver planos, sendo substituídos por programas regionais, embora o seu conteúdo programático e as normas orientadoras continuem a ser definidas pelo programa de âmbito nacional.

Por sua vez, no âmbito municipal, denominando-se agora por âmbito intermunicipal e municipal, encontra-se um novo conteúdo programático – os programas intermunicipais. De caráter facultativo, os programas intermunicipais, visam fomentar a cooperação intermunicipal para conceber uma gestão sub-regional, e para estabelecimento de uma maior articulação entre serviços e infraestruturas, vital para o funcionamento do sistema urbano. Igualmente a este nível é onde são encontrados os únicos planos do RJIGT – os planos municipais e intermunicipais.

Outro pilar na reforma legal referida, é a criação da Comissão Nacional do Território (Artigo 184º do DL n.º 80/2015), constituído por representantes de várias entidades da área do ordenamento do território. Nomeadamente, a DGT (Direção Geral do Território), as CCDR (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional), a APA (Agência Portuguesa do Ambiente), o ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas), a ANMP (Associação Nacional de Municípios Portugueses)

e as ONGA (Organização Não Governamental de Ambiente). O objetivo é uniformizar procedimentos e normas em todo o território nacional e reforçar a compatibilização dos diferentes instrumentos (Neto, 2016). Portanto, especificado no novo RJIGT, os instrumentos de gestão territorial dividem-se em três níveis: nacional, regional, e por último o intermunicipal e municipal.

Reformulação Legal:
Regime Jurídico de Instrumentos de Gestão Territorial



2.3.1.Nível Nacional

No âmbito nacional, a elaboração do programa é da responsabilidade da Administração Interna do Estado, que criou o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), em 2006. Aqui se descreve e estipula os interesses comuns a todo o território, explicando o “quadro estratégico para o ordenamento do espaço nacional e para a sua integração na União Europeia” (Artigo 40.º da Lei n.º 31/2014), e apontando as linhas orientadoras para a concepção do ordenamento regional, municipal, e, agora, também, intermunicipal. É aplicado em todo o território histórico definido pelo continente europeu e os arquipélagos dos Açores e da Madeira, e as águas territoriais definidas por lei³. Foi aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro, retificada pelas Declarações de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de Setembro, e n.º 103-A/2007, de 23 de Novembro (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território: Ministério do Ambiente, 2006).

Em termos documentais é constituído por um relatório e um programa de acção, não é alterado com a nova lei de bases, nem quanto à sua definição, nem à descrição de conteúdos.

É uma peça fundamental no delineamento nacional do território, com o objetivo de definir um quadro unitário para desenvolvimento territorial, garantido a sua coesão (Artigo 42.º da Lei n.º 31/2014). Na Resolução Conselho de Ministros nº76/2002 de 11 de Abril, são definidos os seus objetivos estratégicos: como a estruturação do território nacional para um modelo de desenvolvimento económico-social; a melhoria da qualidade de vida das populações com a garantia do acesso a infraestruturas; serviços e equipamentos, promover a utilização dos recursos naturais, património natural, paisagístico, rural e cultural; a transformação do solo compatível com as actividades humanas para compatibilizar com as opções políticas e dos instrumentos de gestão territorial (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território: Ministério do Ambiente, 2006). Relativamente à sustentabilidade do território, o modelo territorial do PNPOT (Figura 4) deve incorporar estratégias que preservem o quadro natural paisagístico, como os recursos hídricos, a zona costeira, a floresta e os espaços de potencial agrícola, gerir e valorizar as áreas integrantes da Rede Fundamental de Conservação da Natureza, articular o sistema de “espaços abertos” de natureza ambiental e paisagística com o sistema urbano e as redes de infra-estruturas, e estruturar os núcleos urbanos que contrariem a tendência da urbanização contínua ao longo da faixa litoral de Portugal Continental (Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2006). No entanto, apesar de até à data deste trabalho o PNPOT de 2006 estar ainda em revisão, este programa é facilmente criticável. Primeiro, pela desconsideração de uma rede hidrográfica ao nível nacional da qual os cursos de água principais estão fortemente dependentes, assim como as respectivas áreas de cabeceiras, protegidas pela REN (Anexo IV referente ao artigo 43.º do DL 166/2008 de 22/8). Segundo, pela delimitação das áreas classificadas como áreas de especial potencial agrícola, sem qualquer aparente relação com a delimitação espacial do território, assumindo apenas a referência diagramática. E por último, a consideração dos eucaliptos e pinheiros, como povoamentos florestais.

³ Direcção Geral do Território – [Consultado a 22 de Janeiro de 2018] Disponível em: http://www.dgterritorio.pt/ordenamento_e_cidades/ordenamento_do_territorio/pnpot/

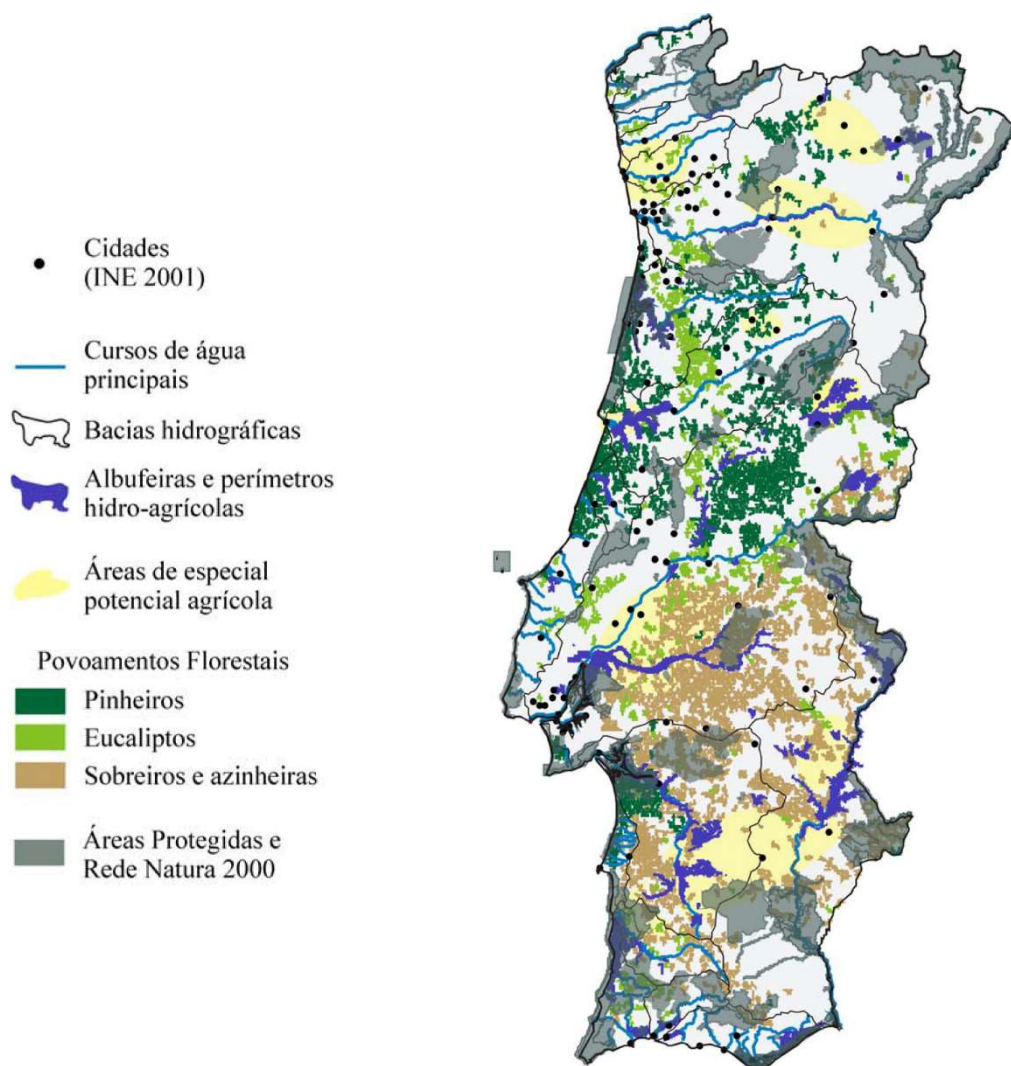


Figura 4 // Sistemas naturais e agro-florestais em Portugal Continental do PNPOT de 2006 em vigor (Fonte: DGT-SNIT, 2017).

Para além do programa nacional, de acordo com a Lei de Bases de 1998, a nível nacional também estavam incluídos os planos setoriais e planos especiais de ordenamento do território. Na Lei de Bases de 2014, são transformados em programas setoriais e programas especiais, respectivamente. Neste diploma encontram-se principalmente diferenças em relação à elaboração e conteúdo documental dos programas. Nomeadamente, no caso de incidir na mesma área de instrumentos de ordenamento do espaço marítimo, os programas são obrigados a implementar uma coordenação integrada, que inclua as respectivas medidas de articulação (Ponto 2 do Artigo 41º Decreto-Lei n.º 80/2015). Assim como a sua aprovação, que dada a natureza programática passam a ser aprovados pela Assembleia da República (Artigo 38º Decreto-Lei n.º 80/2015). No caso dos programas especiais ficam apenas estabelecidas nos programas as normas das acções permitidas, condicionadas ou interditas, relativas ao uso do solo que afetem ou comprometem os recursos e valores naturais a salvaguardar (Artigo 44º Decreto-Lei n.º 80/2015).

Os programas sectoriais estipulam a incidência territorial para a concretização de políticas públicas de diversos setores do Estado, como, por exemplo, ambiente, segurança pública, conservação da natureza, recursos hídricos, etc. Por outro lado, os programas especiais regem-se da mesma forma do que os programas setoriais, mas são regulados pela perspectiva de um interesse público específico ou com relevância nacional, compreendendo: os programas de orla costeira, áreas protegidas, das albufeiras, das águas públicas e dos estuários (Artigo 42º do DL n.º 80/2015).

Relativamente à documentação exigida, e ao contrário da antiga Lei de bases que apenas exigia peças gráficas e relatório – no caso dos planos especiais, era também exigida a planta de condicionantes que identificava as servidões e restrições de utilidade pública em vigor (Artigo 45º do DL n.º 380/99) –, tanto os programas setoriais como os especiais são registados documentalmente por: programa e respectivo relatório, sempre que exigida, a avaliação ambiental (Artigo 3.º do Decreto -Lei n.º 232/2007, de 15 de junho, alterado pelo Decreto -Lei n.º 58/2011, de 4 de maio) – embora no caso dos programas especiais seja obrigatório –, peças gráficas necessárias à representação da expressão no território, e por último os indicadores qualitativos e quantitativos descritos nas medidas cautelares. A criação de um programa de execução e plano de financiamento só é realizado para os programas de caráter especial (Artigo 45º do DL n.º 80/2015).

2.3.2.Nível Regional

Ao nível do âmbito regional, com o novo RJIGT, houve transformações quanto à definição dos instrumentos de gestão territorial. Na Lei de Bases de 1998, este âmbito era mais restrito do que o nacional, e mais amplo do que o municipal, sendo constituído pelos demais planos regionais, que integravam “as opções estabelecidas a nível nacional e considerando as estratégias municipais de desenvolvimento local, constituindo o quadro de referência para a elaboração dos planos municipais de ordenamento do território” (Artigo 51.º do DL n.º 380/99). Assumia, assim, o papel preponderante de conduzir os interesses do programa Nacional para os planos municipais. Segundo a DGT, ao nível do continente existem seis planos regionais de Ordenamento do Território em vigor:

- Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA)
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Algarve (PROT-ALGARVE)
- Plano Regional de Ordenamento do Território para a Zona Envolvente das Albufeiras da Aguieira, Coiço e Fronhas (PROZAG)
- Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste E Vale do Tejo (PROTOVT)
- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAM)
- Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente do Douro (PROZED)

Contudo, na reformulação da Lei e como descrito anteriormente, em termos da representatividade dos instrumentos, deixam de existir planos regionais para passarem a ser definidos por programas regionais. No entanto, permanece como elemento percussor entre os programas de matriz nacional e os programas e/ou planos de desenvolvimento intermunicipal ou municipal. E, também quadro de referência para a sua elaboração (Artigo 52º DL n.º 80/2015), que continua a ser remetida às comissões

de coordenação e desenvolvimento regional (CCDR), aprovados por sua vez pelo Estado (Artigo 55.º do Decreto-lei 80/2015). De forma sucinta, o programa regional passa de um elemento objectivo a nível espacial, para um elemento instrutório de apoio à elaboração dos planos municipais e intermunicipais. Se for tomado como exemplo o PNPOT de 2006 referenciado anteriormente, o único instrumento de gestão territorial com carater programático da Lei de Bases de 98, o teor diagramático presente nos programas territoriais, assume uma perda de conteúdo delimitativo do território, na possibilidade de cair no risco de consistir apenas numa peça de interpretação, e com pouca associação com a aptidão do território.

Relativamente à de protecção e valorização ambiental, no caso do PROT, é constituído um objectivo central através da Rede Ecológica Metropolitana (REM) (Figura 5), que define as áreas a estabilizar, e onde se considere serem elementos estruturantes e decisivos para a sustentabilidade da AML (Resolução do Conselho de Ministros nº 68/2002). Deste modo, a rede está definida através da hierarquização de áreas estruturantes e ligações ou corredores que constituem a REM, com base em áreas e corredores primários, áreas e corredores secundários e áreas e ligações vitais para o sistema ecológico metropolitano, com especial incidência no conjunto de áreas protegidas ou classificadas, elementos da estrutura verde e padrões de ocupação do solo, estudos e propostas do sector da conservação da natureza, e recursos hídricos e dos solos (Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002).

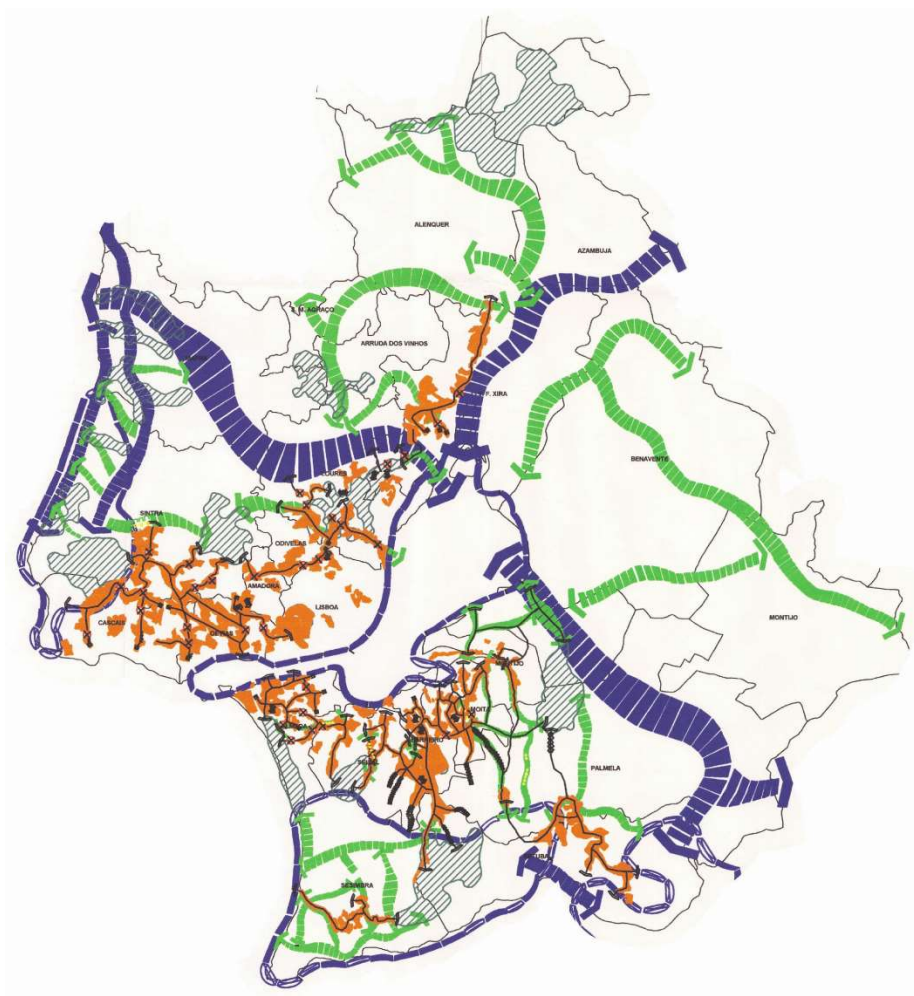


Figura 5 // REM da PROT da Área Metropolitana de Lisboa (PROTAM) (Fonte: DGT-SNIT, 2017)

Mais uma vez, tanto ao nível nacional como regional, a questão pertinente é a superioridade hierárquica dos instrumentos quanto à aplicação prática no território. Nomeadamente em âmbito nacional, no caso dos programas especiais, com a exclusividade de classificação e qualificação do solo por parte dos planos municipais e intermunicipais. E, apesar de os planos especiais compreenderem as normas de orientação para os demais planos hierarquicamente inferiores, o uso particular das áreas incluídas em regime especial estão sujeitas à decisão da gestão local pública, pois os programas não vinculam entidades privadas e, desta forma, põr em causa a salvaguarda dos recursos e valores naturais para a utilização sustentável do território. (Miranda et al., 2016)

Portanto, como foi referido, o conceito de programa era só aplicado no âmbito Nacional. Ora, se é feita a transição de plano para programa, todos os referidos planos passam a funcionar como programa, ou seja, deixam de tomar decisões concretas para a realidade territorial e a definir o regime do uso solo, generalizando, em parte, as suas propostas (Oliveira, 2017). Por sua vez, o conceito de plano fica restrito aos planos de âmbito intermunicipal e municipal, que podem classificar e qualificar o solo (Preâmbulo do DR n.º 15/2015), e assumem um papel mais preponderante nas decisões estratégicas do território.

2.3.3.Nível Intermunicipal e Municipal

Por último, e no seguimento da relação dos programas e planos territoriais, são apresentados os instrumentos de âmbito intermunicipal e municipal. O desenvolvimento do âmbito municipal na nova Lei de Bases, descreve uma visão mais estratégica, assentada sobre princípios de sustentabilidade e desenvolvimento no sentido de contribuir para o crescimento económico (Neto, 2016). Como já referido anteriormente, à luz da Lei de Bases de 1998, considerado apenas como âmbito municipal, porque é introduzido um novo nível de planeamento programático: o intermunicipal.

2.3.3.1. Programas intermunicipais

O programa intermunicipal é uma das novidades do novo RJIGT da Lei de Bases de 2015, que a par dos outros planos existentes vêm introduzir uma nova abordagem territorial. Embora sejam conhecidos projetos⁴ entre várias entidades municipais, este novo paradigma vem dar resposta a modelos territorial sub-regionais, bem como as opções de localização e gestão de equipamentos públicos e infraestruturas (Neto, 2016), permitindo uma atuação coesa na dimensão do território que ultrapasse os limites administrativos municipais. Este programa estabelece as normas a serem seguidas pelos planos intermunicipais e municipais.

O programa intermunicipal é o “instrumento que assegura a articulação entre o programa regional e os planos intermunicipais e municipais, no caso de áreas territoriais que, pela interdependência estrutural ou funcional ou pela existência de áreas homogêneas de risco, necessitem de uma ação integrada de planeamento.” (Artigo 61.º do Decreto-Lei n.º 80/2015). É de elaboração facultativa e pode abranger a totalidade de uma entidade intermunicipal ou apenas parte dela e, em regra, com dois ou mais municípios territorialmente contíguos, salvo exceções autorizadas pelo Estado. Como se trata de um programa, apenas vincula entidades públicas. Tem o objetivo de articular estratégias comuns entre várias entidades municipais para o desenvolvimento económico e social, para a conservação da natureza, qualidade ambiental, projetos de redes de mobilidade, infraestruturas, serviços, etc., que se encontram prescritos em programas regionais e nacionais, que até à data deste trabalho são inexistentes. E a sua elaboração é da responsabilidade das comunidades intermunicipais, ou seja, da totalidade da entidade intermunicipal, ou então da associação dos municípios envolvidos, quando se trata, apenas, de parte da entidade intermunicipal.

2.3.3.2. Planos Intermunicipais e Municipais

Como já referido, no RJIGT de 2015 os planos intermunicipais e municipais são os únicos instrumentos de planeamento que podem estabelecer o regime de uso do solo. Como se tratam de planos, vinculam tanto as entidades públicas como, direta ou indiretamente, os particulares. Na área territorial de Portugal há 278 municípios no Continente, 11 na Madeira e 19 nos Açores (Associação Nacional de

⁴ São exemplos os projetos: Pulmão Verde (2015) – Municípios de Gondomar, Paredes e de Valongo; Eixo Verde e Azul (2016) – Municípios de Oeiras, Sintra e Amadora; e *Parrábida* (2017) – Municípios Setúbal, Palmela e Sesimbra.

Municípios Portugueses, 2017). É importante, então, perceber que diferenças ficaram estabelecidas ao nível dos planos municipais e intermunicipais com a nova Lei.

Já existentes no RJIGT de 1999, estes planos continuam a prosseguir as normas delineadas, dos instrumentos hierarquicamente superiores, cuja finalidade é aplicar os interesses de foro local no território abrangido pelos municípios (Miranda et al., 2016). Continuam a compreender os planos diretores, de urbanização e de pormenor. O plano diretor continua a ser o instrumento de referência e o modelo territorial municipal, de elaboração obrigatória (Preâmbulo do DR n.º 15/2015). No entanto, os municípios podem optar pela elaboração de um plano diretor intermunicipal, que poderá substituir o plano diretor municipal (Artigo 95.º do DL n.º 80/2015). O plano de urbanização “desenvolve e concretiza o plano diretor municipal e estrutura a ocupação do solo e o seu aproveitamento, fornecendo o quadro de referência para a aplicação das políticas urbanas e definindo a localização das infraestruturas e dos equipamentos coletivos principais.” (Artigo 98.º do DL n.º 80/2015). Em atenção ao ponto 3 do mesmo artigo, está definido que sedes de concelhos ou áreas urbanas com mais de 25000 habitantes, devem prever o regime do solo em plano de urbanização⁵. Portanto, à semelhança do referido anteriormente em relação aos PP, são atribuídos mais poderes de decisão a este tipo de planos.

O plano de pormenor “desenvolve e concretiza em detalhe as propostas de ocupação de qualquer área do território municipal, estabelecendo regras sobre a implantação das infraestruturas e o desenho dos espaços de utilização coletiva, a implantação, a volumetria e as regras para a edificação e a disciplina da sua integração na paisagem” (Artigo 101.º do DL n.º 80/2015) e deixa de desenvolver e concretizar programas de acção territorial (PAT)⁶.

Finalmente, no artigo 110.º do RJIGT de 2015, aparecem os planos intermunicipais. No RJIGT de 1999, eram elaborados para estabelecer a articulação entre o plano regional e os planos municipais justificados através de estratégias necessárias em relação à protecção e valorização do património natural, a gestão de resíduos, ou a coordenação da incidência intermunicipal de projetos de redes de transportes, equipamentos, etc. (Artigo 60.º do DL n.º 380/99). Composto por um relatório e um conjunto de peças ilustrativas, podendo ainda ser acompanhados por plantas de variados âmbitos e objetivos, como, por exemplo, planta de identificação dos valores culturais e naturais com interesse de conservação ou de identificação dos espaços agrícolas e florestais com relevância para o desenvolvimento rural (Artigo 63.º DL n.º 380/99).

Como foi referido, não se trata de um acrescento ao diploma legal, visto já estar definido no RJIGT de 1999. A novidade reside em os planos intermunicipais passarem a ser constituídos também por planos diretores, planos de urbanização e planos de pormenor intermunicipais. Deste modo, é encontrado no novo RJIGT a seguinte definição dos planos intermunicipais: “instrumentos de natureza regulamentar

⁵ No caso da área de estudo, a população referente aos quatro concelhos é a seguinte: Amadora (175136 hab.), Odivelas (144549 hab.), Oeiras (172120 hab.) e Sintra (377835 hab.) (Dados do INE, 2011)

⁶ Encontram-se previstos desde a Lei de Bases de 1998, tendo como principal alvo os técnicos e os eleitos municipais para intervir na transformação e gestão do território para a condução coordenada de projetos e acções de desenvolvimento territorial.

que prosseguem os objetivos previstos no artigo 75.º [objetivos dos planos municipais] relativamente ao território de dois ou mais municípios vizinhos” (Artigo 110º do DL n.º 80/2015).

À semelhança dos planos municipais, o plano diretor intermunicipal estabelece a estratégia territorial. Neste caso enunciada nos programas intermunicipais, definindo igualmente a classificação e qualificação do solo. Aliás, de acordo com o ponto 4 do artigo 113º do Decreto Lei n.º 80/2015, o plano diretor intermunicipal “substitui o plano diretor municipal, para efeitos da definição da disciplina territorial aplicável aos municípios abrangidos.”, e, quando implementado em áreas metropolitanas, promovido por todos os municípios que as integram, designa-se por plano metropolitano de ordenamento do território (Artigo 110º do DL n.º 80/2015). Quanto aos planos de urbanização e de pormenor intermunicipais, são aplicados com as regras previstas para os planos municipais da mesma natureza – planos de urbanização e de pormenor municipais. Todos os planos são elaborados e aprovados pelos municípios pertencentes ao conselho intermunicipal (Artigo 112º do DL n.º 80/2015).

Assim, a introdução do nível intermunicipal oferece uma maior variedade de instrumentos de gestão territorial, que se podem articular com novas temáticas de propostas. Como, por exemplo, em torno dos limites naturais da paisagem que não ultrapassam a escala regional, mas transpõem os limites administrativos dos municípios. É o caso do Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território do Alto Douro Vinhateiro (PIOTADV) (Figura 6), promovido pela Comunidade Intermunicipal do Douro (CIMDOURO), em 2013, no sentido de preservar os valores culturais e paisagísticos da paisagem do Alto Douro Vinhateiro, Património Mundial da UNESCO. A proposta envolve 13 municípios (Alijó, Armamar, Carrazeda de Ansiães, Lamego, Mesão Frio, Peso da Régua, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião, São João da Pesqueira, Tabuaço, Torre de Moncorvo, Vila Nova de Foz Côa e Vila Real) teve por base os instrumentos de planeamento instituídos pela Lei 48/98, de 11 de Agosto (UTAD, 2003). Juntamente com o UNIR@RIA – Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro (Águeda, Albergaria-a-Velha, Anadia, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Murtosa, Oliveira do Bairro, Ovar, Sever do Vouga e Vagos), de 2004 e o Plano de Pormenor Intermunicipal da Herdade da Cegonha (Cuba e Portel) são os únicos planos de âmbito intermunicipal projetados em território nacional até à data deste trabalho., elaborados ou iniciados no âmbito do anterior regime jurídico (DGT, 2018).

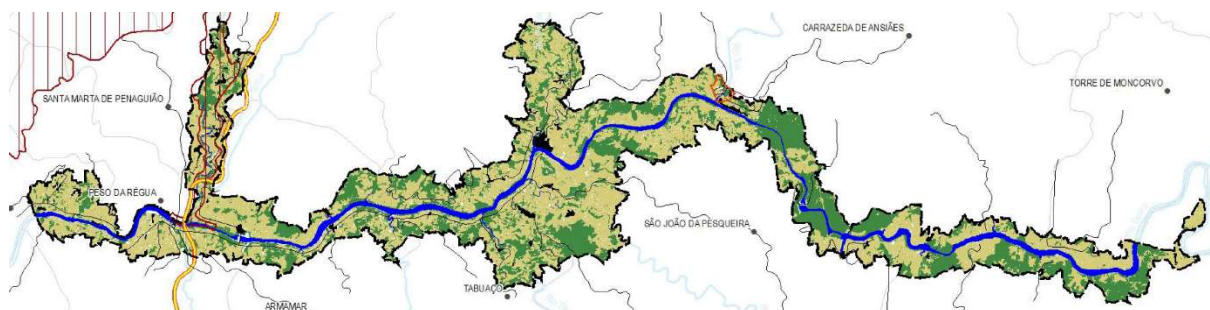


Figura 6 // Modelo de Organização do Território do PIOTADV (Fonte: Orientações estratégicas do CIMDOURO, 2015, p.8)

Por outro lado, a existência do novo nível de planeamento intermunicipal pode levar alguma perplexidade na articulação entre programas e planos, devido ao desenvolvimento dos planos intermunicipais – planos diretores, os planos de urbanização e os planos de pormenor intermunicipais –, que podem entrar em conflito de interesses com os programas regionais (Miranda et al., 2016). O problema assenta em situações onde a dimensão de um plano intermunicipal poderá atingir a de um programa regional. Como referido, quando um plano intermunicipal é implementado em áreas metropolitanas, e abrangendo todos os municípios que a integram, designa-se por plano metropolitano de ordenamento do território (Artigo 110º do DL n.º 80/2015). Assim, entre os níveis nacional e o municipal, ficam definidos dois níveis intermédios de planeamento. Se por um lado, existem programas regionais elaborados pelo governo, e, pelo outro, os planos intermunicipais elaborados pelos municípios, significa que, consoante a escala de intervenção, há a possibilidade de a mesma área ser simultaneamente coberta por dois instrumentos de gestão territorial (Oliveira, 2017). Adicionalmente, o descrito no RJIG onde as “as comissões de coordenação e desenvolvimento regional podem propor ao Governo que o programa regional seja estruturado em unidades de planeamento correspondentes a espaços sub-regionais, designadamente os correspondentes às áreas geográficas das entidades intermunicipais (...)” (Artigo 52º DL n.º 80/2015), pode tornar o discurso pouco coerente.

A abordagem realizada através de um programa intermunicipal pode ser comparada a uma maior flexibilidade⁷ de planeamento. Dado, que a inclusão dos aspectos morfológicos do espaço, poderá permitir o desenvolvimento de propostas com maior qualidade dos espaços (Magalhães, 2007). É importante frisar que a linha de orientação para a concepção dos planos intermunicipais, são os objetivos definidos pelos programas intermunicipais. Em função do objetivo, o programa intermunicipal não terá de ocupar necessariamente a totalidade dos territórios municipais, cingindo-se apenas aos limites fundamentados que justifiquem a sua realização. Por outro lado, o seu carácter facultativo, permite criar a ponte entre o interesse municipal e a gestão do planeamento integrado da paisagem. Nestes termos, assume-se que o programa intermunicipal, procedido dos planos intermunicipais ou municipais, pode ser assumido como uma intervenção alternativa para a coesão do território, e que vai ao encontro da metodologia Sistema-Paisagem de Koolhaas (Holanda, 1944) pela sobreposição de vários elementos estruturantes que garantam a preservação dos aspectos essenciais (Magalhães, 2007).

⁷ Por flexibilidade entende-se a interpretação tomada pelo agente licenciador no plano, ao considerar toda a informação nele contida (Magalhães, 2007).

3

PLANEAMENTO INTEGRADO DE BACIAS: Conceitos de implementação

3.1. Planeamento integrado

Por planeamento integrado define-se a metodologia que permite a gestão do território à escala da paisagem e dos ecossistemas (FAO, 2017). O termo aplicado à paisagem foi utilizado inicialmente pela Landscapes for People, Food and Nature (LPFN), que definia um grupo de diversas estratégias e de como se podia gerir a paisagem de forma a integrar todas as suas componentes (LPFN, 2015). Multidisciplinarmente, assume, cada vez mais, um papel preponderante em ordenamento, considerando todos os processos ocorrentes no território, sejam naturais ou resultantes de atividades humanas, consideradas igualmente como parte integral do sistema territorial (Sayer et al., 2013). Em suma, o planeamento integrado define um grupo de conceitos, estratégias e metodologias, com base na participação e conciliação dos vários intervenientes da paisagem, que, quando implementados visam atingir objetivos económicos, sociais e ambientais (Minang et al., 2015). Envolve, assim, a longo prazo, a colaboração entre vários intervenientes, para alcançar vários objetivos em comum, atribuindo à paisagem um local de subsistência e de bem-estar humano (LPFN, 2016). A sua implementação pode oscilar desde a escala ao nível regional, suficiente para a gestão dos recursos naturais e dos sistemas de produção, proporcionando assim serviços vitais aos ecossistemas, até ao nível local, onde o Homem poderá produzir os seus próprios serviços (FAO, 2012).

A situação atual das cidades com o aumento demográfico, a rápida urbanização e a impermeabilização do solo, traduzem uma expansão urbana associada ao aumento do risco de cheias, contaminação, e poluição deste recurso. Por outro lado, a consciência da prevenção às causas naturais permite ações que obrigam à mudança do papel sustentável da água na cidade (Matos, 2016). Neste propósito, trabalhar à escala de uma bacia hidrográfica com base na definição de planeamento integrado, incorpora vários conceitos e princípios, que tem vindo a ser desenvolvidos, definindo uma maior capacidade de resposta a processos naturais, já que regula e ajuda a diminuir o impacto da destruturação do território pela água (Trommsdorff, 2016). Neste capítulo, são apresentados alguns destes conceitos que sustentam as estratégias do planeamento integrado e apresentado o caso de estudo do programa piloto de *sponge city* para a cidade de Guanming New District, Shenzhen, China.

3.2. A gestão da bacia hidrográfica às cidades

Em 2050, prevê-se que 9.7 biliões de pessoas vivam em cidades, impulsionados pela expansão urbana, onde os recursos hídricos são cada vez mais pressionados (IWA, 2018). Dominada essencialmente pelo tecido edificado, no sistema urbano ainda existem estruturas que fornecem serviços aos ecossistemas, como parques e jardins que compõem a *green infrastructure*, contribuindo para a

regulação microclimática, a produção alimentar, e a recreação nos espaços naturais. (Grimm et al., 2000).

O aumento da densidade populacional e, por conseguinte, das vias de comunicação causam uma enorme dependência na infraestrutura «cinzenta», que se reproduz em resposta a essa necessidade, tornando as populações urbanas vulneráveis a eventos de instabilidade natural de várias ordens, como cheias, ilhas de calor urbano, surtos e deslizamentos (Peters et al., 2004). A realidade atual define a tendência para o desenvolvimento de infraestruturas artificiais de grandes dimensões, no sentido de assegurar o abastecimento de água e reduzir o risco de cheia, a maioria com um elevado custo de implementação e com grandes impactos sobre o ambiente e saúde pública (Hassing et al, 2009). As estratégias correntes tornam-se pouco viáveis e uma solução holística para o problema da água, é essencial. Deste modo, e no contexto do planeamento integrado, não se considera a água como um recurso isolado, mas em constante complementação com outros recursos (Hassing et al, 2009), dado que se trata de um elemento chave para o desenvolvimento social e económico, e estabelecedor da integridade do ambiente natural (Global Water Partnership, 2011).

A água é um dos principais agentes de erosão geológica na superfície terrestre, que modela paisagens e define os leitos de cheia (Morisawa, 1968 in Gutiérrez, 2013), onde indevidamente estão construídas muitas das principais cidades do mundo (European Environment Agency, 2018). Em muitas regiões, a ocorrência das *flash floods* está intrinsecamente associada à alteração do clima, onde ocorre ora com menor, ora com maior precipitação (Hassing et al, 2009) e cada vez mais, em episódios climáticos extremos, considerados atualmente como o maior risco global a ser enfrentado pela humanidade (Global Risks Perception Survey, 2018). No entanto, uma das principais causas das cheias urbanas está relacionada com a manipulação das bacias hidrográficas naturais com a impermeabilização dos solos e a construção de barreiras e interrupções ao longo das linhas de água, alterando, assim, a funcionalidade de escoamento e infiltração.

Apesar da diminuição da precipitação, à semelhança de Portugal certas regiões do mediterrâneo como Espanha, Israel ou Chipre, apresentam períodos de grande intensidade na precipitação inicial (Baharad et. al, 2002). Estes períodos de chuva extrema podem ser particularmente devastadores (Schumacher et al., 2005), desencadeiam a formação de cheias que alteram a paisagem numa questão de segundos, minutos ou horas, e destroem o que se construiu em dezenas ou centenas de anos. A força do caudal de um curso de água é das forças mais significativas que ocorrem à superfície terrestre (Knighton, 1998), principalmente em rios, capazes de transportar todos os anos cerca de 19 biliões de toneladas de sedimentos, susceptível a aumentar no caso de cheias, onde o volume de água tende a ser superior (Gutiérrez, 2013).

Nos EUA das dez catástrofes naturais na primeira metade do ano de 2017, oito envolveram cheias ou deslizamentos provocados pela chuva extrema (CredCrunch, 2017). Em 2012, as cheias em Pequim causaram 79 mortos (Chan et al, 2018). Muitos países europeus sofrem anualmente com *flash floods*, particularmente a Grã-Bretanha, que, desde 2000, já sofreu nove períodos de chuva extrema, dando origem a cheias (Jacobs, 2016), como em 2015 e 2016, quando aproximadamente 17 000 propriedades do norte de Inglaterra ficaram inundadas (Floodlist News, 2018). Por outro lado, a ocupação indevida

dos leitos favorece a ocorrência de cheias, dado o impacto que tem no dimensionamento dos sistemas de drenagem das águas pluviais (Leal, 2011). Em Itália, grande parte da população – 6.7 milhões (11%) – vive em áreas susceptíveis a serem inundadas (European Environment Agency, 2018). Em Portugal, estão registadas várias ocorrências, parte delas consideradas catástrofes⁸, como são os casos dos rios Mondego e Douro em Janeiro de 1962, e do rio Tejo em Novembro de 1967 – resultando na morte de pelo menos 700 pessoas (Ramos et al., 2001). Mais recentemente, em Lisboa a 18 de Fevereiro de 2008, a precipitação intensa, que se deu a norte e sul da Área Metropolitana de Lisboa (AML), desencadeou cheias nos afluentes do rio Tejo, como as ribeiras de Barcarena, Laje e Jamor, e provocou inúmeras cheias urbanas, cortes de estradas e de abastecimento de energia eléctrica (Leal, 2011).

Os ecossistemas, dentro e em torno dos sistemas urbanos, podem amparar e conter este tipo de instabilidades e, deste modo, a resiliência das cidades a processos naturais específicos, quer mediados pelo clima ou não, podem surgir através da existência dos serviços dos ecossistemas que estão permanentemente a ocorrer (McPhearson et al., 2014). O processo de identificação e a implementação dos serviços dos ecossistemas deverá ser distribuído em várias escalas de planeamento, na medida que a noção dos processos que ocorrem em todas as escalas do território, permite perceber a influência dos vários fatores externos existentes (Ostrom, 2007), melhorar a intervenção local e ajudar a coordenar as opções das entidades governativas que gerem o território (Sayer et al., 2013). Então, face às ameaças e vulnerabilidades dos sistemas urbanos, é importante perceber que processos ocorrem dentro de uma bacia hidrográfica ao longo dos cursos de água e como estes interferem na capacidade de resiliência das cidades.

3.2.1. Processos geomorfológicos da bacia hidrográfica

Como uma artéria que liga todas as partes e membros de um corpo, os afluentes de riachos, ribeiras, lagos, rios, pântanos e águas subterrâneas formam uma rede hidrográfica (Palyfair, 1802). A bacia hidrográfica define-se como a área por onde são drenadas as águas de precipitação que reabastecessem um curso de água e os seus afluentes (USDA Natural, Resources Conservation Service, 2011), sendo composta pelos talwegues ou linhas de água – os pontos de convergência e de acumulação da água – e limitada em função do contorno mais ou menos regular, das linhas de fecho, os pontos de divergência (Abreu, 2013). A geomorfologia fluvial é a área de estudo que explica os efeitos dos processos físicos que um canal aplica sobre o substrato litológico, e analisa a capacidade de erosão, de transporte de sedimentos (ou competência) e da respectiva deposição (Richards, 1987 in Guitierrez 2013). Em função da litologia – dureza, grau de meteorização e estrutura das rochas –, e da tectónica – que determina as zonas de maior fraqueza, e fissuras por onde o curso de água tende a encaixar –, a água exerce “trabalho” ao longo seu curso (Abreu, 2013). Enquanto escoar, o curso de água incide ações simultâneas de erosão e de sedimentação/aluviamento sobre o substrato litológico (Abreu, 2013), transportando consigo sedimentos do continente para o oceano. Deste modo, uma bacia hidrográfica não inclui apenas a rede hidrográfica, mas toda a rede de drenagem, as aluviões, os deltas

⁸ Considera-se catástrofe (natural), quando um fenómeno natural afecta habitações e/ou atividades humanas (Andjelkovic, 2001)

de sedimentação e os sedimentos resultantes de escoamento superficial (Gutiérrez, 2013). Paralelamente, as alterações periódicas do clima influenciam a intensidade do trabalho de erosão e de sedimentação, já que determinam as oscilações do nível de base da foz (Abreu, 2013).

De acordo com o esquema de Schumm (Figura 7), uma bacia pode ser dividida em três zonas (Schumm, 1977): ZONA 1, a parte superior da bacia, a montante, onde se dá escoamento e através da erosão a formação de sedimentos; ZONA 2, a zona transporte; e por último, ZONA 3, que define a área de sedimentação, onde se incluem as aluviões, deltas e áreas de inundação. Este tipo de divisão apresenta as dinâmicas da bacia de uma forma muito simplificada, pois, de acordo com a 2ª Lei de Surrell, o curso de água erode, transporta, e deposita em todos os pontos do seu canal até às suas cabeceiras (Abreu, 2013), havendo, no entanto, o domínio de um dos processos em cada zona (Schumm, 1977).

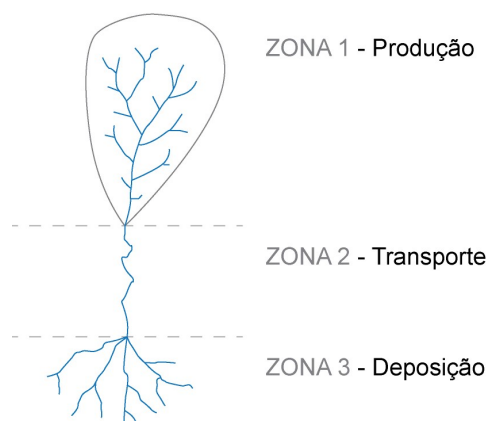


Figura 7 // As diferentes zonas de uma bacia hidrográfica segundo o esquema de Schumm (Adaptado de Schumm, 1977)

A erosão é aplicada principalmente através do *sapamento* das margens, onde a energia de erosão é mais intensa, e nas zonas profundas do leito, através de movimentos turbilhonares, onde a velocidade da água é maior (Abreu, 2013). O trabalho produzido nas margens gera declives, consoante o substrato geológico, que podem causar áreas de instabilidade nas vertentes do vale e, mais tarde, deslizamentos (Morisawa, 1985). Essa ordem de instabilidade é favorecida pela existência de pontos com menor resistência litológica – como falhas e diáclases –, pela existência de diferenças bruscas de topografia e pelo aumento da competência dos cursos de água no transporte de sedimentos, proporcional à velocidade (Gilbert, 1877, Abreu, 2013).

Por outro lado, uma rede hidrográfica é um sistema interativo reaccionário que tende sempre para uma situação de equilíbrio (Gilbert, 1877). A presença de declives suaves ao longo do curso de água leva à diminuição da velocidade e proporcionalmente da sua competência, que origina as condições ideais para a deposição de sedimentos, dando origem a plataformas sedimentares, designadas por aluviões (Abreu, 2013). A formação da paisagem advém da simultaneidade destes processos, constituindo um

sistema aberto para o transporte de massa e adapta a sua morfologia para atingir uma forma independente (Hack, 1960). A sua estabilidade depende tanto de variáveis morfológicas independentes, que definem a energia do curso de água – como o tempo, a geologia e o clima – e, por outro lado, de variáveis morfológicas dependentes que definem a morfologia da bacia, como o tipo e densidade de vegetação, o relevo, a antecedência de cursos de água, a dimensão e forma dos vales, nomeadamente a largura, profundidade e inclinação das vertentes que permitem a formação de caudais específicos (Strahler, 1950). Deste modo, todos os factores que afectem a quantidade, ou a velocidade da água que entra na bacia, alteram a magnitude dos caudais de ponta (Booth, 1991).

Inevitavelmente, qualquer ser-humano habita dentro dos limites de uma bacia hidrográfica de uma ribeira, rio ou lago (Hippe et al., 1997). Este facto, permite perceber que as linhas de água são elementos de conexão entre vários meios, quer urbanos ou rurais, e que o modo de gestão do território influencia o impacto que os cursos de água poderão ter no território (USDA Natural, Resources Conservation Service, 2011). Portanto, se não houver medidas que previnam a ocorrência de cheias a montante, estes eventos tornam-se mais frequentes a jusante (Global Water Partnership, 2011).

3.2.2.A resiliência ecológica em meio urbano

Quando ocorrem cheias periódicas nas cidades, é causada uma perturbação no sistema urbano (Liao, 2012). Por resiliência define-se a capacidade de persistência, recuperação, adaptação ou transformação do sistema e subsistemas ecológico-urbanos após uma perturbação (Holling, 2001). Diferencia-se de resistência, ou seja, a capacidade de suportar uma perturbação sem causar qualquer transformação no estado de um dado sistema (Etkin, 1999). Ora, para responder a uma sociedade rapidamente urbanizada e com um processo de urbanização desorganizado, no início do século XX, começaram a ser incorporadas medidas de planeamento urbano para pôr um limite à ameaça, saúde e bem-estar humano que se estavam a replicar (Healey, 2015). Após um esforço colaborativo, e através da acção apropriada das equipas de planeamento, tem sido feito um trabalho que permita perceber a diferença na construção de cidades e sociedades mais sustentáveis (Van Der Linden, 2014), apesar de poucas incluírem efectivamente propostas com capacidades resilientes (Redman, 2014). Um exemplo, a solução executada no âmbito do programa de reabilitação dos espaços públicos do Município de Lisboa “Pavimentar Lisboa 2015-2020”, na Avenida da República em Lisboa (Figura 8). Como Maria Matos (2010) refere, embora se destaque a visão sustentável deste tipo de propostas, como a profundidade e materialidade do solo, a presença de canais de escoamento e a escolha de vegetação autóctone, simultaneamente, nota-se a ausência da capacidade de tornar o espaço público mais resiliente, na medida que a preferência por soluções como *check dams* ou *bioswales*, através da retenção e infiltração da água, constituem uma maior eficiência em situação de cheias (Matos Silva, 2018).



Figura 8 // A situação atual (à esq.) e a alternativa com *check dams* e *bioswales*, respectivamente, (à dta.) (Fonte: Maria Matos Silva, 2018, p. 15).

A utilização do conceito de resiliência no contexto urbano é relativamente recente, e por norma pode ser definido a partir de duas abordagens: a ecologia e a engenharia (Liao, 2012). O recurso a estratégias que promovam a resiliência ecológica, com base em processos ecológicos é elaborado à luz das dinâmicas e sistemas naturais observados nos ecossistemas (Liao, 2012). Em contrapartida, a resiliência com recurso à engenharia consiste na construção de estruturas artificiais que protegem os sistemas urbanos, caso a sua estabilidade esteja ameaçada (Etkin, 1999) e, por norma tem pouca probabilidade de falhar, tornando-se, em grande parte das vezes, eficiente na ocorrência de episódios climáticos extremos. No entanto, na sua maioria tem um impacto negativo no território (Liao, 2012), já que atua como uma força de resistência, focando-se essencialmente na recuperação ao estado inicial, antes da perturbação acontecer. Contrariamente, a resiliência ecológica confere uma adaptação ou transformação após o impacto dessa perturbação, pois a irreversibilidade da perturbação causada num dado sistema faz, inevitavelmente, com que este assuma um estado diferente do anterior. Inerente a este tipo de resiliência, é feita a reorganização ou mesmo a renovação de um novo estado, facilitando assim a sua adaptação. A comparação destes dois conceitos pode ser observada através do modelo heurístico de Holling (2001). Ao considerar, o copo o conjunto de soluções hipotéticas (Figura 9) que o estado de um dado sistema tende a assumir e a bola o estado desse mesmo sistema, percebe-se que uma abordagem com recurso à engenharia constitui uma forma de resistência, onde o estado do sistema oscila entre dois extremos, e no final tende a voltar ao estado inicial. Por outro lado, uma abordagem com recurso à ecologia admite mais do que um conjunto hipotético, quando o estado do sistema ultrapassa um dado limiar de perturbação é permitida a sua adaptação através do estabelecimento de um novo meio (Liao, 2012).

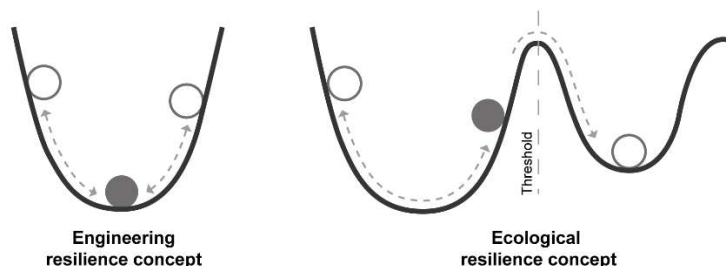


Figura 9 // Modelo Holístico da bola e do copo de Holling. (Adaptado de Liao, 2012, p.33)

Deste modo, dificilmente se poderá definir o recurso à engenharia como um método de resiliência, mas sim de resistência (Liao, 2012), eficaz apenas para a prevenção e ocorrência de uma perturbação. No entanto, no âmbito da conservação da génese da paisagem, esta advém da simultaneidade de vários processos, que adapta a sua morfologia para atingir uma forma independente (Hack, 1960). O objetivo não é aumentar a resistência os espaços urbanos, mas catalisar a transformação do conceito de resistência para resiliência (Liao, 2012). É neste sentido que, cada vez mais, organizações ambientais, instituições e governos se encontram empenhados em planear, com base nos serviços dos ecossistemas, e aumentar a capacidade de resiliência, para o bem-estar e saúde humana (Krasny et al. 2013). Por sua vez, o ecossistema urbano pode ser vulnerável às correntes mudanças e perturbações, quer seja através do desenvolvimento e transformação do uso do solo, quer por mudanças induzidas pelas alterações climáticas, eventos naturais extremos ou mesmo por questões políticas e económicas (Seto et al., 2012). Por exemplo, grande parte das cidades na China, estão equipadas com sistemas de drenagem com a reduzida capacidade de suportar o escoamento resultante de cheias com tempo de retorno para precipitações de 187 mm/24h (Chan et al., 2018). Portanto, relativamente à gestão da água, o espaço urbano pode ser gerido e planeado com base nos serviços dos ecossistemas urbanos. Primeiro, ao incorporar o conceito de serviço dos ecossistemas no planeamento urbano e, em segundo, ao salvaguardar a resiliência a longo prazo, com recurso a esses mesmos serviços (McPhearson et al., 2014). No fundo, procura-se não só ter implicações sociais, mas também ecológicas para as cidades e assegurar o bem-estar humano em função desta questão. Esse objetivo está dependente do planeamento e design urbano, que incluem a existência dos serviços dos ecossistemas em quantidade, qualidade e diversidade, o que se traduz no aumento da resiliência urbana que pode ser melhorada a partir das várias escalas de planeamento (Figura 10).

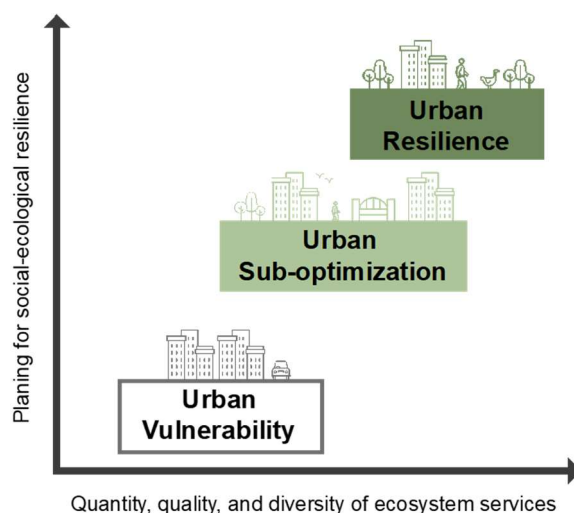


Figura 10 // A relação entre a existência dos serviços dos ecossistemas urbanos e o planeamento que visa a resiliência social- ecológica (Adaptado de McPhearson et al., 2014, p.152).

Igualmente, é importante ao nível local haver serviços que priorizem água como elemento de regeneração e que atribuam qualidade à cidade através dos espaços públicos (Matos Silva, 2018). Nestes espaços, estão incluídos os ecossistemas urbanos que através das suas retroações, ciclos e dinâmicas podem ser utilizados para reforçar a interação entre as pessoas e os serviços dos ecossistemas (McPhearson et al., 2014), na medida que o espaço público tem o papel fundamental na vida da cidade. Tanto para a continuidade ambiental, como para a acessibilidade e legitimidade, que contribuem para a intensificação das centralidades sociais e económicas (Matos Silva, 2018).

Neste sentido, a comunicação e a prevenção dos efeitos das alterações climáticas só tem sucesso quando a transmissão de informação aos cidadãos dessas transformações físicas controla o comportamento pró-ambiental (Van Der Linden, 2014). Pois, o envolvimento das comunidades locais permite que estas assumam o sentido de responsabilidade e apropriação da monitorização do risco na qual o espaço público na cidade está sujeito (Matos Silva, 2018). Ao integrar a água como elemento de gestão territorial, permite que esta esteja inerente aos espaços públicos, não apenas entendida como um elemento isolado (Hassing et al, 2009), mas como uma *“estrutura coerente que ultrapassa diferentes escalas do território, desde o bairro até à área metropolitana (...) e bacias hidrográficas por onde se dispersam os aglomerados urbanos.”* (Tradução: Matos Silva, 2018, p.14). Matos Silva (2016) define que a adaptação de *urban design* na gestão da água pode ser realizado com base em estratégias infraestruturais (Anexo 1.1), que complementadas ou não entre si, formam importantes estruturas na mitigação e adaptação do impacto da água em situação de cheia.

A gestão integrada da água, não se define apenas por uma teoria científica, sujeita à aprovação das demais comunidades científicas, mas um quadro de propostas do senso comum para evidenciar o papel da água no território (Liao, 2012). Com base no desenvolvimento da gestão da água, do solo e de outros recursos vitais, é maximizada a economia e o bem-estar humano, sem comprometer a sustentabilidade dos ecossistemas vitais à biodiversidade (Global Water Partnership, 2011). Deste modo, face ao aumento da escassez, poluição, e imprevisibilidade da água, agravada com as alterações climáticas, a implementação de novos conceitos, que enunciam modelos para mitigar as consequências do seu impacto, define um planeamento que tome a água como recurso e como elemento estruturante da paisagem (Global Water Partnership, 2011).

3.3. Conceitos de implementação

3.3.1. Comparação dos conceitos de implementação

Nos últimos anos, têm vindo a ser desenvolvidos vários conceitos para definir estratégias e medidas que, ao serem aplicadas, reduzem o impacto de eventos naturais extremos, mas, principalmente, potencializam a resiliência nas cidades. Porém, a sua aplicação continua ainda a ser um desafio constante, dada a atenção que requer, nomeadamente, quando há a falta de disponibilidade dos vários intervenientes na gestão dos recursos naturais (Norton et al., 2016). No processo da rápida urbanização e de especulação imobiliária, as cidades enfrentam atualmente um conflito de interesses, que monopoliza as opções projectais em planeamento urbano (Healey, 2015).

Atualmente, o planejamento estratégico urbano é da responsabilidade das entidades públicas que garante, assim, a autoridade dentro de um panorama de transformações da paisagem urbana (Lindholm, 2017). Em contrapartida, Lynch (EUA, 1918-1984) “afirma que um bom design, podia tornar a cidade mais clara, mais forte e mais compreensível, defendendo que uma boa cidade devia ter uma estrutura que não fosse uma imposição dos urbanistas, mas que incorporasse a percepção de quem a usa.” (Steinitz, 2011, p.30). Não obstante, a constituição de novos modelos de implementação tem vindo a estimular o interesse das equipas de planeamento urbano e simultaneamente dos cidadãos, a adotarem soluções ecológicas à escala da paisagem urbana (Healey, 2015). Conceitos como *Low Impact Developments* (LID) nos EUA, *Sustainable Urban Drainage Systems* (SuDs) e *Blue-Green Cities* (BGCs) no Reino Unido, *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) e *Water-wise Cities* na Austrália, *Low Impact Developments Urban Design* (LIDUD) na Nova Zelândia, *Nature-Based Solutions* (NBS) na Europa, ou *Sponge Cities* na China, constituem um grupo de conceitos onde estão incorporadas várias estratégias, medidas ou princípios básicos muito semelhantes, que partindo da contribuição dos vários intervenientes da paisagem, tem o objetivo de melhorar a resiliência das cidades e o bem-estar humano perante precipitações extremas,

O conceito LID foi criado nos anos 90, em Prince George, Maryland, EUA, e estabelece um conjunto de medidas, desenhadas à base nos processos naturais de escoamento, para mitigar a poluição causada pelo impacto da água em meio urbano (EPA, 2012). Atualmente, é aplicado ao longo das várias fases de planeamento, com o objetivo de preservar ao máximo a potencialidade de um dado local, e reduzir o impacto sobre o solo, vegetação e sistemas hídricos (Dietz, 2007). Outro objetivo do LID, é redirecionar a água para ribeiras e zonas húmidas, com o objetivo de manter o curso da água na “situação de partida” através do escoamento natural, e se possível, com a mesma frequência e duração de modo a que as descargas das águas pluviais não atinjam valores excessivos no Inverno ou valores muito baixos no verão (EPA, 2012). Exemplo práticos da sua aplicação são *grass swales* (Figura 11), *rain gardens*, e a utilização de pavimentos permeáveis, que reduzem o volume de escoamento e as áreas de impermeabilização do solo (Booth et al., 1997).



Figura 11 // *Grass swales* em Prince George, Maryland, EUA (Fonte: Cherrywood Lane Complete and Green Street Project, 2015, p.21)

Este conceito foi, também, introduzido na Austrália nos anos 90, dando origem a um outro conceito semelhante designado por WSUD. O objetivo é reduzir o impacto hidrológico nas áreas urbanas, aumentando a qualidade da água na cidade, e, assim, ao mesmo tempo, reduzir o custo associado aos sistemas de drenagem e de gestão das águas pluviais (Ma et. al, 2017). Da mesma forma, no Reino Unido e Nova Zelândia também foram adoptados os conceitos SuDs e LIDUD, respectivamente. Duma forma geral, o desenvolvimento destes conceitos permitiu que a gestão da água tivesse o propósito não só quantitativo, mas também qualitativo (Lindholm, 2017).

Mais recentemente, desenvolvidos pela Comissão Europeia em 2015, as NBS procuram, através dos processos naturais dos ecossistemas, superar de forma sustentável desafios ao nível ambiental, social e económico (Comissão Europeia, 2015). Desde a valorização ou melhoria dos sistemas naturais já existentes, até à concepção de novas estratégias como por exemplo, a utilização do *biomimetismo*⁹ para entender como os organismos se adaptam ao ambiente envolvente (Comissão Europeia, 2015). A aplicação das acções da NBS prende-se sobre quatro objetivos: incentivar a melhoria da concepção duma urbanização sustentável, permitindo o desenvolvimento económico dependente da quantidade e qualidade dos recursos naturais; a recuperação de ecossistemas degradados, ao assumir o serviço preponderante que conferem na resiliência de riscos e ameaças iminentes; desenvolver uma melhor adaptação e mitigação face às alterações climáticas; e, por último, melhorar a gestão do risco e resiliência, dado que as medidas NBS possibilitam a redução da frequência e da intensidade dos diferentes tipos de eventos naturais extremos. As vantagens na aplicação das acções de NBS consistem numa ampla vaga de benefícios para o ambiente e para o aumento de atratividade local, a qualidade dos espaços urbanos e criação de trabalhos definidos como *green jobs* (Raymond et. al., 2017). A integrabilidade destas soluções faz com que, crescentemente, mais equipas de planeamento optem pela utilização da NBS para a mitigação e adaptação dos impactos das alterações climáticas, a conservação da biodiversidade e da saúde e bem-estar humano (Cohen- Schacham et al., 2016).

Desde 2000, têm sido desenvolvidos vários trabalhos sobre o conceito dos ecossistemas aquáticos e como, a partir destes se podem substituir os investimentos realizados a partir de soluções da infraestrutura «cinzenta» convencional (Cai, 2017). Neste seguimento, em 2013, em Pequim, surge no âmbito da arquitetura paisagista, o conceito de *sponge city*, após as cheias de 2012 que vitimaram 79 pessoas (Chan et al. 2018). Este modelo envolve as várias áreas da gestão do território, desde o planeamento urbano até ao *urban design*, com o objetivo de minimizar o impacto da água, como o risco de cheia, o escoamento superficial urbano, a atenuação dos pontos de acumulação e a depuração e conservação da água com várias estratégias de adaptação em meio urbano (Chan et al. 2018). No entanto, também desenvolvido a partir do conceito LID, a diferença reside, principalmente, no recurso a modelos de construção, como jardins verticais, ou a ciências exatas como a hidrologia, geologia e meteorologia. De acordo com vários programas pilotos onde este conceito já foi aplicado, a construção de *sponge cities* permite reduzir em 15% o custo de construção e em 5% o custo de manutenção, comparativamente com soluções aplicadas em infraestruturas «cinzentas» (Ma et al., 2017). Pois,

⁹ Refere-se à aplicação dos princípios biológicos como modelo, medida e mentor. Através do estudo da natureza, são imitados ou usados os padrões ecológicos para resolver problemas humanos (Santos, 2009).

através da inclusão de processos naturais de escoamento, é permitido controlar melhor os picos de cheia, e, temporariamente, armazenar, reciclar e depurar as águas provenientes de precipitação (Cai, 2017). Como por exemplo, a construção de reservatórios e túneis construídos no subsolo para aumentar a protecção dos sistemas de drenagem, e compensar as descargas no pico de cheias (Everett et al., 2015). Ou, à semelhança das estratégias desenvolvidas no LID, perceber quais as melhores soluções para um objetivo específico (Quadro 1). Por exemplo, enquanto a utilização de pavimentos permeáveis não é a infraestrutura mais atrativa, tem um custo relativamente baixo de construção e manutenção, sendo assim uma solução mais rentável para reduzir o escoamento e remover substâncias poluentes da água. Assim, é possível reduzir o seu impacto neste tipo de estruturas e incorporar as massas de água no ecossistema urbano, como por exemplo em ribeiras, lagos e charcos, de modo a promover a amenidade ecológica e social (Chan et al., 2018).

Quadro 1 // Comparação de algumas medidas utilizadas nos vários modelos de planeamento integrado (Adaptado de Ministry of Housing and Urban-Rural Development (2014) in Chan et al., 2018, p.5).

	FUNÇÃO					OBJETIVO			CUSTO		REMOÇÃO POLUENTES (%)
	Recolha	Infiltração	Retenção	Depuração	Otimização ecossistema	Volume de escoamento	Escoamento máximo	Controlo de poluentes	Construção	Manutenção	
Pavimentos permeáveis		✓	✓			✓	✓	✓	B	B	80-90
Green-roofs			✓	✓		✓	✓	✓	A	M	70-80
Sistemas de bioretenção		✓	✓	✓		✓	✓	✓	M	B	70-95
Charcos artificiais	✓		✓	✓		✓	✓	✓	A	M	50-80
Rain-garden	✓		✓	✓		✓	✓	✓	B	B	80-90
Bio-swales		✓		✓	✓	✓		✓	B	B	35-90
Buffer de vegetação				✓	✓	✓		✓	B	B	50-75

Legenda: Alto (A), Médio (M) e Baixo (B).

À semelhança da visão dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) desenvolvidos pelas Nações Unidas em 2015, para a criação de um novo modelo global para erradicar a pobreza, promover a prosperidade, proteger o ambiente e combater as alterações climáticas, a IWA (*International Water Association*) quis “*alcançar estes objetivos ao potenciar o poder da colaboração com uma governação adaptada, o envolvimento dos vários stakeholders e da participação ativa dos seus cidadãos*”

(Tradução: Water-wise Principles, 2016, p.2). Nomeadamente, a partir do ODS 6: Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos (SDG, 2015) e do ODS 11: Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis (SDG, 2015), que representam o apelo necessário na gestão sustentável do ciclo urbano da água para cidades mais seguras, inclusivas e resilientes (Water-wise Principles, 2016). Deste modo, no *World Water Congress and Exhibition* (2016) em Brisbane, Austrália, foram estabelecidos e apresentados os 17 Princípios da IWA para *water-wise cities*. Têm, como princípio-base, o direito ao acesso do saneamento e serviço dos recursos hídricos, o que requer o seu planeamento, monitorização e informação (Water-wise Principles, 2016) e encontram-se divididos em quatro níveis de acção viabilizados entre si: *Regenerative Water Services*, *Water Sensitive Urban Design*, *Basin Connected Cities* e *Water-Wise Communities*. Suportados por cinco pilares que sustentam a criação de uma comunidade consciente na gestão da água: visão, governação, conhecimento e competências, ferramentas de planeamento e ferramentas de implementação. Ao serem aplicados, estes princípios constituem normas que orientam o planeamento nas cidades, a incluir o ciclo urbano da água, com a renovação das suas infraestruturas como estratégias de gestão responsável ou no caso da sua ausência, uma oportunidade de serem construídos sistemas inovadores, que promovam melhor uma mudança de paradigma (Water-wise Principles, 2016). As cidades de Gotemburgo (Suécia), Kunshan, Shenzhen e Xian (China), Lyon (França), a MMA - Melbourne Metropolitan Area, Sydney e Brisbane (Austrália), Dakar (Senegal) e, Amsterdão (Holanda), através de várias entidades, associações e parcerias foram pioneiras a adoptar os princípios, para virem a ser constituídas cidades *water-wise*.

Através destes exemplos de conceitos de implementação, o planeamento integrado da gestão da água com base nos serviços dos ecossistemas permite regenerar os serviços da água e assegurar a saúde pública através da incorporação da reabilitação, ampliação, ou construção de novos sistemas de saneamento (Trommsdorff, 2016). As cidades encontram-se melhor preparadas a eventos climáticos extremos e possuem uma melhor e ampla adaptação, como a criação de espaços recreativos e o melhoramento microclimático (Maria Matos, 2018). No seu conjunto este tipo de soluções conferem o atraso da água no escoamento superficial ao nível do ordenamento do território, quer seja a reter, infiltrar ou conduzir a água. Estas acções têm principalmente impacto no tempo de concentração da água, e no caso de precipitações extremas, têm a capacidade de atenuar e desacelerar o escoamento superficial, e assim diminuir o risco de cheia. Adicionalmente, cria valor na recuperação de energia e recursos (Cowan, 2005), e, simultaneamente, a estabilização dos ecossistemas com a obtenção de vantagens socioeconómicas, que combinam a inovações técnicas, empresariais, governamentais, regulamentais e sociais (Comissão Europeia, 2015). Por outro lado, o espaço público apresenta-se como o conjunto de todos os processos que configuram uma opinião e vontade coletiva, como ruas, passeios, praças, parques e todos os potenciais serviços com um valor abrangente e onde, através da amenidade desses espaços físicos, essas acções podem ser desenvolvidas para promover a vida comunitária (Matos Silva, 2018). Perante estes conceitos e as demais referências são fornecidas múltiplas oportunidades de integrar medidas de planeamento urbano (Figura 12), face ao impacto das alterações climáticas e considerar, a longo prazo, o bem-estar ambiental e humano através da resiliência ecológica (Chan et al., 2018). É definido, assim, o enquadramento ideal para o trabalho

conjunto de todos os intervenientes na paisagem urbana e integrar a água em todos os serviços urbanos à escala do edifício, bairro, área metropolitana e bacia hidrográfica. Com a partilha dos casos de estudo de sucesso doutras cidades, é permitida a aprendizagem e a utilização de novas ferramentas onde se congregam recursos, abordagens e métodos provenientes da aplicação destes conceitos (Water-wise Principles, 2016).

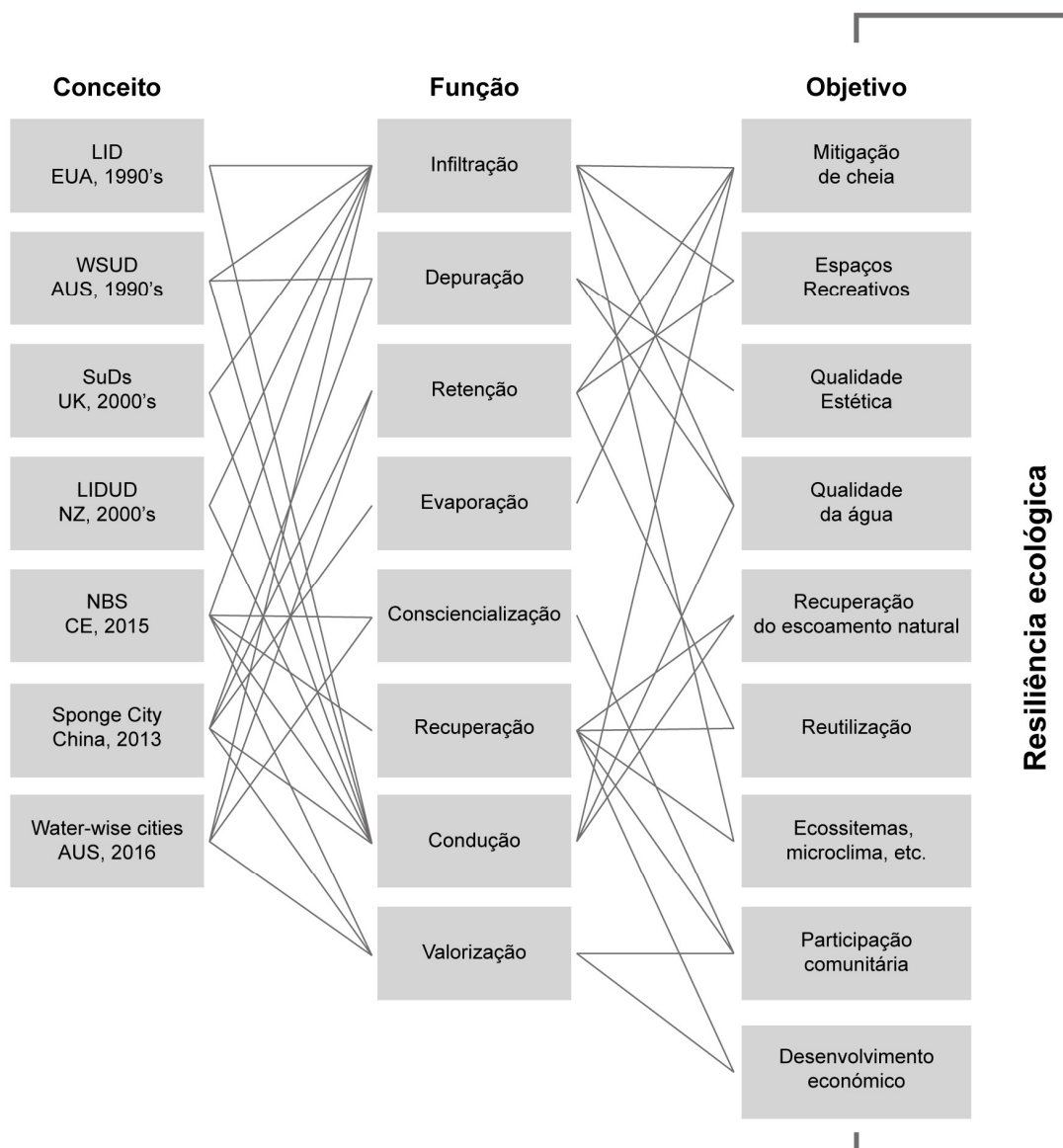


Figura 12 // Os vários conceitos de implementação incluídos no planeamento integrado e as medidas e estratégias no âmbito da gestão da água, incorporadas para os vários objetivos em comum.

3.3.2.Caso de estudo: Guanming New District, Shenzhen, China

3.3.2.1. O distrito de Shenzhen

Guanming New District localiza-se no distrito de Shenzhen, província de Guangdong. No sudeste da China, considerada, atualmente, uma área metropolitana, relativamente moderna, com quase 13 milhões de habitantes. Foi implementada pelo governo chinês em 1979, como a primeira zona económica especial. Construída em pleno delta do rio Pearl, a época de cheias ocorre em 84,8% do ano, com precipitações intensas a chegarem aos 1900 mm anuais (Cai, 2017). A construção da cidade passou por uma rápida urbanização, que, nos últimos 30 anos, alterou drasticamente o território, ao nível do solo e do microclima na região de Shenzhen (Zhang et al. 2007). Este cenário levou a graves problemas relacionados com a gestão da água, nomeadamente a contaminação, poluição e o aumento do risco de cheia (IWA, 2018). Nos últimos 60 anos, a região já sofreu 111 episódios climáticos extremos como tempestades e chuvas intensas, e mais recentemente, no ano de 2014, cinco tempestades consecutivas entre os meses de Março e Maio, que causaram a inundação de mais 300 habitações e danificaram mais de 2500 veículos em toda a região (Cai, 20).

Neste sentido, desde 2004, Guanming tornou-se uma das primeiras cidades a implementar as medidas LID, com estratégias que promoviam a infiltração, retenção e armazenamento da água (IWA, 2018). Em 2009, através da revisão dos instrumentos de planeamento, foram criadas diretrizes e normas que iam ao encontro dos padrões seguidos no LID (Cai, 2017). Cinco anos depois, em 2014, após o aparecimento do conceito *sponge city*, em todo o distrito são adoptadas um grupo de novas estratégias de intervenção, que viabilizassem a resiliência ecológica em meio urbano dando origem ao *The Working Plan of Shenzhen's Flood Control and Water Improvement (2015-2020)* (IWA, 2018). O objetivo é minimizar o impacto do desenvolvimento urbano, no meio ambiente e construir um sistema de circulação da água sustentável no futuro. Deste modo, foram definidas 21 áreas de intervenção (Figura 13), que cobrem ao todo cerca de 256 km², onde se prevê a realização de vários programas pilotos de planeamento e construção com base nestes conceitos (News GD, 2016). A cidade de Guanming, foi uma das áreas seleccionadas, servindo de exemplo para a aplicação do conceito da *sponge city* (IWA, 2018).

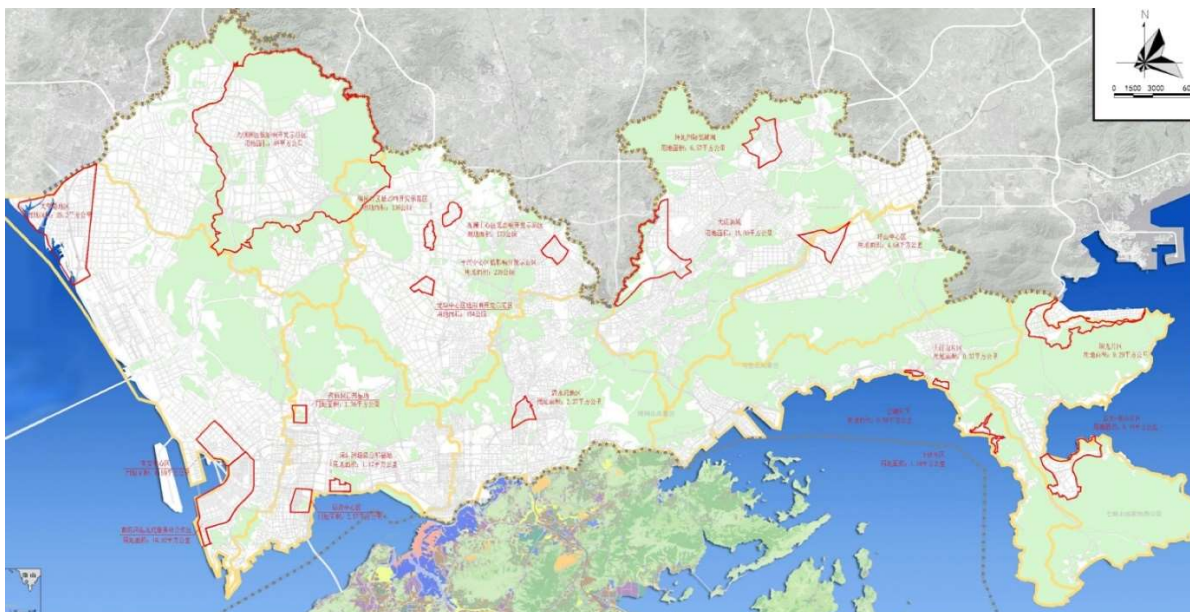


Figura 13 // As 21 áreas de intervenção do distrito de Shenzhen pelo programa piloto *The Working Plan of Shenzhen's Flood Control and Water Improvement (2015-2020)* (Fonte: Urban Planning and Design Institute of Shenzhen in Cai, 2017, p.43).

3.3.2.2. A intervenção em Guanming New District

A cidade de Guanming desenvolveu-se fora do grande centro urbano de Shenzhen, estando localizada a 40 km do centro da cidade. Outrora, com o uso do solo predominantemente agrícola tem vindo a tornar-se um pólo com núcleos e áreas industriais, ocupando um papel preponderante na rede de mobilidade desta região. No entanto, desde 2014 é planeada como *green-city* do distrito de Shenzhen, com recurso a medidas duma urbanização sustentável (Cai, 2017). Neste propósito, foram desenvolvidos vários planos, como *Rainwater Utilization Planning of Guangming New District*, *Planning of Low Impact Development in the Starting Region*, e *Planning and Design Guidelines of Low Impact Development Projects for Rainwater Utilization* (Ma et al., 2017). Os objetivos a cumprir consistiam na diminuição em 70% do escoamento superficial, a redução da taxa de poluição originária das águas pluviais em 40%, a garantia de inclusão dos vários equipamentos e instalações, que permitiam a utilização da água da chuva em novas edificações com áreas superiores a 20.000 m², e a adaptação do sistema de drenagem existente com medidas LID, de modo que a sua capacidade passasse do período de retorno de um a dois anos para um período de retorno de três anos. Por último, a protecção de todas as massas de água vulneráveis que constituem a base ecológica de Guanming, como rios, lagos, zonas húmidas, charcos, entre outros (Figura 14), planeando, desta forma, uma linha contínua azul com uma área de 83.44 km², onde 50% está restrita à construção (Cai, 2017). A intervenção em Guanming foi realizada através de 26 intervenções locais (Anexo 2.1): dois edifícios públicos, nove estradas, seis parques, cinco áreas residenciais, duas zonas industriais e duas zonas húmidas.

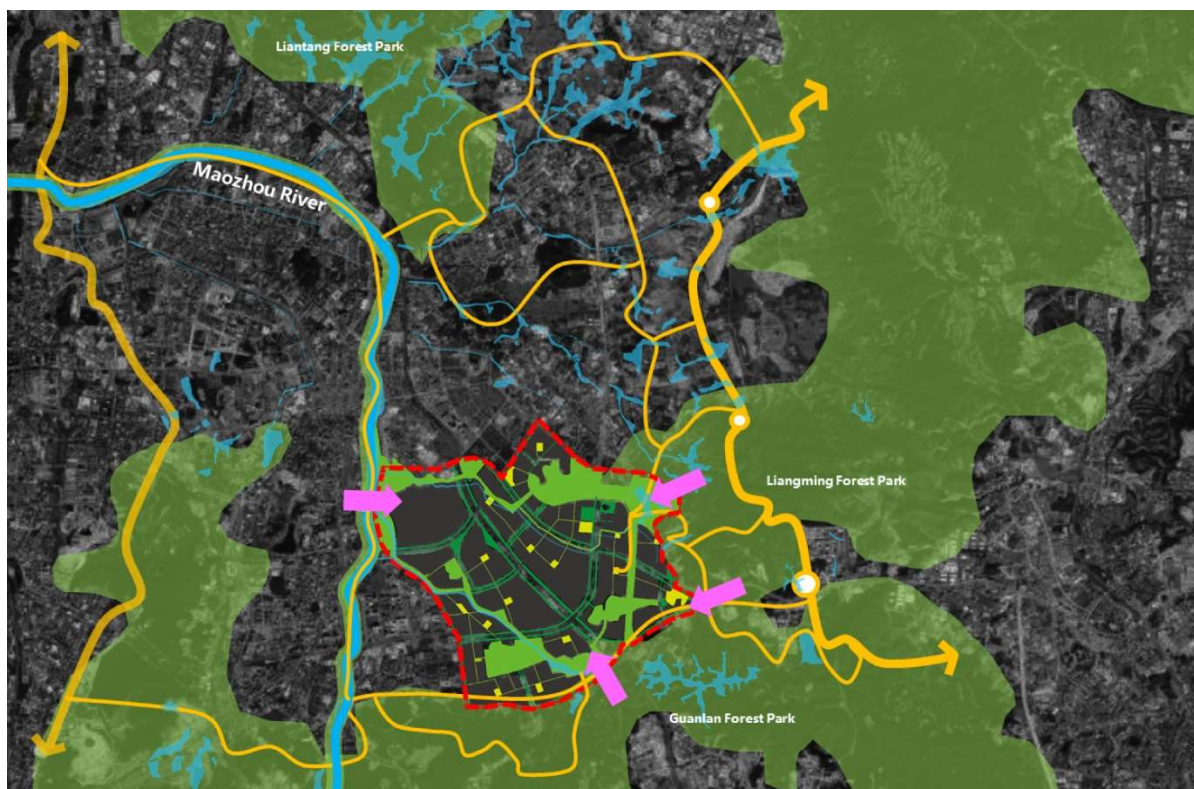


Figura 14 // Intervenção com base na estrutura ecológica de Guangming (Fonte: Construction Implementation Plan of Shenzhen as Sponge City Pilot in Cai, 2017, p.45)

Nos edifícios públicos e áreas residenciais foram instalados *green roofs* com uma área total de 23000 m² (Ma et al., 2017), como é caso do *Guangming's People's Sports Center* (Figura 15a), com a capacidade de captar mais de 60% da precipitação anual (IWA, 2018), e a aplicação de pavimentos permeáveis com uma área total de 13.000 m², cerca de 90% de toda a área projetada. Os resultados foram significativamente positivos com a diminuição do escoamento superficial, que oscilava entre os 70% e 80% da precipitação, para o valor de 40% ou menos (Ma et al., 2017). Simultaneamente, ao longo de 17 km de estradas municipais, foram construídos separadores centrais com *bioswales*, (Figura 15d), pontos de recolha para coletar a água, e aplicado asfalto permeável, tanto em vias automóveis como ciclovias, o que permitiu, em precipitações com uma pluviometria de 4 a 11 mm/h, a redução do escoamento superficial em 84% e o atraso do pico de cheia em 12 a 34 minutos (Ma et al., 2017). Relativamente aos projetos em parques, a construção de *rain gardens*, (Figura 15e) permitiu armazenar e coletar a água para depósitos com uma capacidade de 900 m³. Como por exemplo, no *Metro Park*, com uma área de 0.5 km², a construção de *rain gardens* e *bioswales* permitiu transportar, reter, e depurar ao todo, cerca de 15000 m³ de águas pluviais (Ma et al., 2017). Com a implementação do modelo *sponge city*, e com base nestes valores, estima-se que em 2020, as cheias urbanas praticamente desaparecerão em Guangming New District e as causadas por tempestades diminuirão em pelo menos em 50% (Cai, 2017). Para além disso, a capacidade do sistema de drenagem urbano passa de um período de retorno de dois anos para um período de retorno de quatro anos. Estas estratégias de adaptação permitem aumentar a capacidade de drenagem e reduzir o escoamento superficial, podendo proporcionar a adaptabilidade e flexibilidade necessária que se estenderá a todo o distrito de Shenzhen (Ma et al., 2017). Este programa piloto, que cruza as técnicas de LID e o conceito

da *sponge city* com o planeamento urbano, torna o projeto de Guanming mais atrativo para o investimento privado, aumentando o valor do solo nas áreas com aptidão à edificação (Cai, 2017).



Figura 15 // baci , China: (a) *green roofs*, (b),(c) e (f) pavimentos permeáveis, (d) *bioswales*, e (e) *rain gardens* (Ma et al., 2017, p.112-113).

4

CASO DE ESTUDO: Localização e metodologia

4.1. Caracterização histórico-geográfica geral

4.1.1. Enquadramento territorial, social e político

O caso de estudo compreende a bacia hidrográfica do rio Jamor. Esta bacia está inserida na região hidrográfica do Tejo – Região Hidrográfica 5 (RH5) –, na parte norte da AML, área onde existem diversas bacias hidrográficas de pequena dimensão (Figura 16). Tem cinco principais afluentes: a poente e de jusante para montante as ribeiras de Dona Maria, de Idanha/Belas e das Forçadas, provenientes da Serra da Carregueira e a nascente as ribeiras de Carenque, proveniente da Serra de Caneças, e de Carnaxide, proveniente da Serra de Carnaxide. É em Queluz que os principais afluentes, Idanha/Belas e Carenque, convergem e onde o rio Jamor se individualiza, enquadrado nos jardins do Palácio de Queluz. Segue depois pela freguesia de Barcarena, com margens baixas e extensas, passando por baixo da ponte férrea que liga as estradas militares e Valejas. Ladeia o Santuário de Nossa Senhora da Rocha, contorna a Serra de Carnaxide e através de um túnel passa sob a auto-estrada (A5) que liga Cascais a Lisboa. No total, corre ao longo de um percurso norte-sul com 15.8 km, tornando-se progressivamente mais amplo, dando origem ao vale do Jamor que atinge mais de duas centenas de metros de largura, para depois desaguar na foz, na Cruz-Quebrada para o rio Tejo (CMO, 2011). Ocupa, assim, uma área total de 44 km², onde 44% se encontra edificada (DGT, 2010).

A bacia assume uma rede hidrográfica com padrão dendrítico nos troços de cabeceira com as duas maiores linhas de água, ribeiras de Idanha/Belas e de Carenque, a desenvolverem-se praticamente em paralelo. O seu caudal é muito reduzido durante a maior parte do ano, mas, em situações de precipitação intensa, gera caudais de ponta de cheia bastante elevados, que podem causar prejuízos materiais e humanos (Leal, 2010). Administrativamente, a área da bacia hidrográfica do rio Jamor encontra-se dentro dos limites de quatro concelhos: Sintra (66%), Oeiras (17%), Amadora (11%) e Odivelas (6%) (Figura 16).

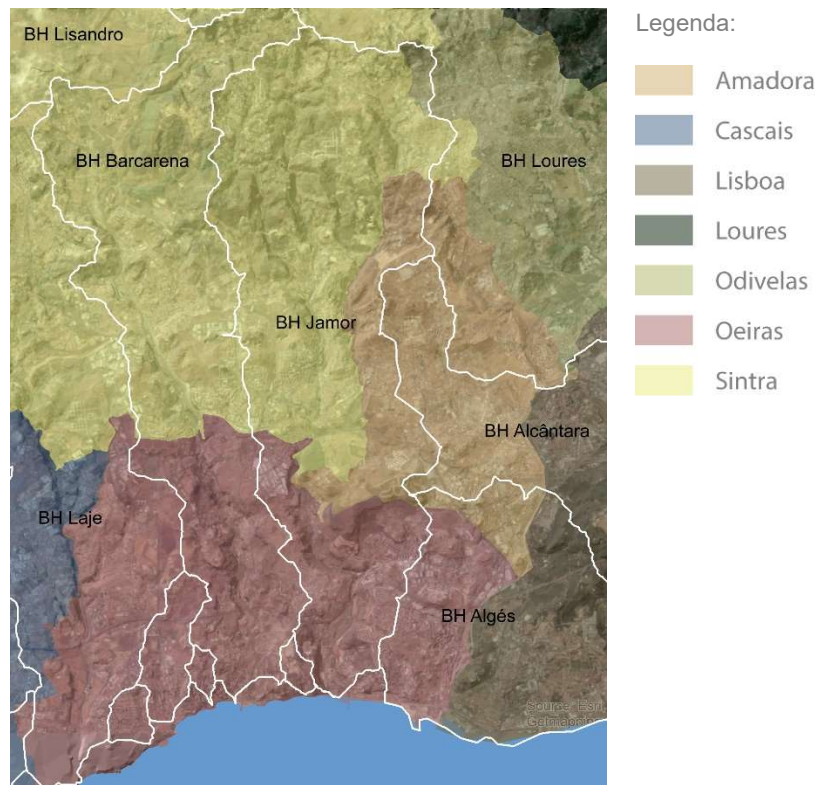


Figura 16 // Bacias hidrográficas em torno da bacia hidrográfica do rio Jamor e a distribuição pelos respectivos municípios.

Anteriormente denominado por rio das Lavadeiras, pois nas proximidades de Carnaxide e Velejas (Anexo 7.1) era constante a presença deste tipo de trabalhadoras ao longo das margens ou mesmo rio adentro, , que “labutavam no Jamor na lavagem das roupas de grande número de famílias de Lisboa” (Leal, 1875). Segundo Miranda (2003), ao longo do seu percurso, o rio Jamor era ladeado por várzeas agricultadas, antigas azenhas e moinhos de vento sobre as cumeeiras e encostas marginais ao rio (Figura 17). No entanto, na última metade do século XX, semelhante ao que aconteceu um pouco por toda a parte norte da AML, a expansão urbanística condicionada por um relevo relativamente moderado em comparação com outras partes do país, permitiu que fosse quebrado o “sortilégio paisagístico”, levando à poluição da ribeira e ao desequilíbrio natural do próprio sistema-paisagem (Miranda, 2003). Enquanto o crescimento urbano da cidade de Lisboa se deu, principalmente, orientado ao longo do rio, o crescimento suburbano ficou estruturalmente marcado — com o aparecimento dos principais subúrbios surgidos no final do séc. XIX (Barroso, 2000) — pelo surgimento da ferrovia, como foi o caso da linha de Sintra inaugurada em 1887. Surge, desta forma uma mancha urbana descontínua, entre a cidade e os subúrbios, resultado de um crescimento urbano tardio e, por isso, contemporâneo dos novos meios de transportes (Figura 17), permitindo assim o crescimento da cidade e o relativo desenvolvimento dos subúrbios (Barroso, 2000). No início da década de 50, dá-se a suburbanização através do crescimento populacional em vários concelhos como Cascais, Oeiras, Sintra, mas principalmente, na Amadora.



Figura 17 Troço da ribeira de Idanha/Belas em Queluz, 1913 (à esq.), o vale do Jamor em Oeiras, 1941 (meio) e o viaduto da CREL construído sobre a ribeira de Carenque, na Amadora, 2001 (à dir.) (AML, 2018).

Não obstante, em 1964 dado o elevado ritmo de crescimento populacional, foi criado o antepiano do Plano Director da Região de Lisboa (PDRL), o primeiro instrumento de planeamento territorial português que extravasava os limites de um concelho para regulamentar as inter-relações entre a vida económica, social e o meio físico (Ferreira, 2012). Neste plano ficou estabelecido para um prazo de 20 anos, um grupo de várias normas de atuação aos mais variados níveis para 16 concelhos da AML, com o objetivo de ser conseguida a distribuição racional da população (Candeias, 1994). A proposta essencialmente programática, consistia na distribuição da população em grandes aglomerações, de modo a garantir a rentabilidade das infraestruturas, equipamentos e utilizações públicas potenciais, adaptadas a cada escala. Propunha a reorganização urbana através do descongestionamento do tecido urbano central da cidade de Lisboa, consubstanciando assim limitações criteriosas para a expansão populacional da cidade e dos núcleos suburbanos (Ferreira, 2012). São exemplos a expansão do núcleo de Carnaxide (1980) e a urbanização de Linda-a-Velha (1970). Com as preocupações centradas no crescimento populacional e a evolução da urbanização, o espaço não destinado a construção estava classificado como rural, sem grandes clarificações em relação ao tipo de urbanização a implementar (Barroso, 2000). Em função disso, foram ocupadas, por construções de baixa densidade — grande parte ilegais —, vastas áreas com elevadas potencialidades agrícolas e florestais. Porém a falta de vontade política e a excessiva importância atribuída à iniciativa privada, não permitiam que os planos fossem aplicados, e quando isso acontecia, raramente eram cumpridos na sua totalidade (Ferreira, 2012). A bacia hidrográfica do rio Jamor foi diretamente afectada pela má utilização do PDRL, com o ressentimento dos efeitos da especulação sobre os terrenos, a densificação excessiva sobre os leitos de cheia (Figura 18), vastas áreas de terrenos expectantes, carências de infraestruturas e equipamentos, *subdimensionamento* da rede viária, criação de núcleos urbanos como dormitórios da capital e ausência de uma estratégia de localização industrial (Candeias, 1994). De acordo com Magalhães (2007), o declive foi o único fator que conteve a edificação, tendo-se atenuado junto de relevos geomorfológicos, como a Serra da Carregueira.



Figura 18 Urbanizações no vale de Carenque, Amadora (Data: 12/05/2018, Loc. 38°46'10.6"N 9°14'49.7"W)

Associada à gestão duma construção excessiva sobre o rio Jamor e os seus afluentes, nas décadas de 70 a 90 houve um aumento da poluição, principalmente no troço final no Dafundo e Cruz Quebrada, onde a acumulação de resíduos provenientes de montante, se tornou prejudicial à saúde humana. Mesmo nestas circunstâncias, a permissão da construção de imóveis perto do rio Jamor foi permitida, como é afirmado no Jornal de Notícias (1982), onde se “(...) constrói cada vez mais perto do Jamor, prédios de habitação cujos locatários ficarão, naturalmente, expostos à poluição não só das águas como da atmosfera (...), desfavoravelmente os imóveis aparecem primeiro do que as obras de saneamento e de urbanização, (...) pondo em causa não os proprietários mas os serviços que autorizaram a respectiva construção, conhecedores de certo da situação da área quanto ao saneamento.” A dimensão do problema obrigou a uma intervenção do estado, por parte da Direcção Geral dos Recursos Naturais, que, juntamente, com os serviços municipalizados de água e saneamento de Oeiras e Amadora, assumiram a responsabilidade de despoluir os troços do rio Jamor, através dum plano de regularização da ribeira, o desassoreamento¹⁰ do leito, a construção de açudes, e a ligação das ribeiras aos colectores (O Dia, 1993).

De acordo com o PROT-AML de 2002 a área delimitada pela bacia hidrográfica, foi considerada, a sul com uma especificidade de crescimento urbano com ocupação de baixa densidade, e a norte padrões que apresentavam uma elevada densidade, com marcas expressivas da fraca estruturação da urbanização e baixos índices de qualidade da construção e do espaço público. Nomeadamente a presença de construções de génese ilegal e de urbanização/ localização de actividades avulsas e não planeadas, deficientes em infra-estruturas e muito fragmentadas e desorganizadas. Contudo, destaca-se a descaracterização dos centros dos antigos núcleos rurais e do património edificado ligados às quintas (PROTAML, 2002).

4.1.2. Transformação das dinâmicas do solo com base nas COS (1997-2010)

A transformação do território, em função da utilização do solo, pode ser analisada a partir das Cartas de Ocupação do Solo (COS), entre 1995 a 2010. As COS permitem perceber a extensão e distribuição

¹⁰ Remoção ou limpeza de material de sedimentação acumulado em rios e lagoas

de classes de ocupação do solo, analisar a interação com outras classes e identificar locais próprios para a implementação de atividades específicas (DGT, 2015). Na tomada de decisão, em ordenamento e planeamento do território, também, é uma ferramenta importante que fornece dados relativos à impermeabilização do solo. Cada carta é definida por diversas classes que traduzem o modo como o solo é ocupado. Dentro da área de estudo, a utilização das cartas de ocupação e do uso solo permitem perceber como a utilização do solo evoluiu ao longo do tempo na bacia hidrográfica do rio Jamor. Embora a informação mais recente só se encontre descrita na COS2010, assume-se que esta represente a situação atual, embora se reconheça que, oito anos depois, a situação nunca será a mesma, dado que o território dos concelhos em questão está em constante evolução. De forma a estabelecer uma análise comparativa coerente, optou-se por utilizar, como modelo de comparação, a nomenclatura definida pelas megaclasses (Quadro 2), que, através de uma forma mais simplificada, estão adaptadas às classes pertencentes das três cartas (COS1995, COS2007 e COS2010).

Quadro 2 // Definição das megaclasses (Adaptado DGT, 2015, p. 9)

MEGACLASSES	DEFINIÇÃO
Territórios artificializados	Superfícies artificializadas ou ajardinadas, destinadas a atividades relacionadas com a sociedade. Esta classe inclui áreas de tecido urbano, áreas industriais, áreas comerciais, rede rodoviária e ferroviária, áreas de serviços, jardins ou parques urbanos, e equipamentos culturais e de lazer.
Agricultura	Áreas utilizadas para agricultura, constituídas por culturas anuais e permanentes.
Pastagens	Áreas com ou sem intervenção humana, ocupadas com vegetação essencialmente do tipo herbácea, quer cultivada (semeada) quer natural (espontânea), que não estejam incluídas num sistema de rotação da exploração e que ocupem uma área superior ou igual a 25% da superfície.
Sistemas agro-florestais	Áreas agrícolas que consistem na consociação (associação vertical numa mesma parcela) de culturas temporárias e/ou pastagens (permanentes ou espontâneas pobres) e/ou culturas permanentes com espécies florestais com um grau de coberto superior ou igual a 10%.
Floresta	Áreas ocupadas por conjuntos de árvores florestais, resultantes de regeneração natural, sementeira ou plantação. As árvores devem, em condições climáticas normais, atingir uma altura superior ou igual a 5 metros e no seu conjunto constituir uma área com grau de coberto superior a 10%.
Matos	Áreas naturais de vegetação espontânea, pouco ou muito densa, em que o coberto arbustivo (e.g., urzes, silvas, giestas, tojos) é superior ou igual a 25%.
Espaços descobertos ou com vegetação esparsa	Áreas naturais com pouca ou nenhuma vegetação em que se incluem rocha nua, praias e areais e vegetação esparsa, em que a superfície com vegetação arbustiva e herbácea ocupa uma área inferior a 25%.
Zonas húmidas	Zonas húmidas interiores (i.e., zonas apaúladas, turfeiras) e zonas húmidas litorais (i.e., sapais, juncais, caniçais halófitos e zonas entre-marés).
Corpos de água	Superfícies de água doce (cursos de água e planos de água), naturais e artificiais, e superfícies de água salgada (i.e., lagoas costeiras, desembocaduras fluviais e oceano).

Na bacia hidrográfica do rio Jamor, a ocupação e uso do solo, tiveram um relativo desenvolvimento na primeira metade do século XX (Vaz, 1986). À excepção da cidade de Lisboa, grande parte da atual AML apresentava o domínio do uso rural (Leal, 2011). Ao observar as diferentes cartas, no período entre 1995 e 2010, à primeira vista não são detetadas grandes transformações nas parcelas do uso do solo (Figura 19). No entanto, quando se procede ao valor acumulativo de cada megaclassa, esta alteração parece ser substancial. As parcelas classificadas como sistemas agro-florestais e espaços descobertos ou com vegetação esparsa na COS1995, não apresentavam valores justificativos para a análise do território, com áreas totais próximas do 0.5%. Em 2010, estas classes praticamente desapareceram da área de estudo, obtendo valores próximas do zero percentual. Deste modo, para a comparação de valores apenas foram consideradas as megaclassas dominantes, com valores percentuais de áreas relevantes na área total da bacia. Consideram-se apenas as seguintes megaclassas: Territórios artificializados, Agricultura, Pastagens, Floresta e Matos.

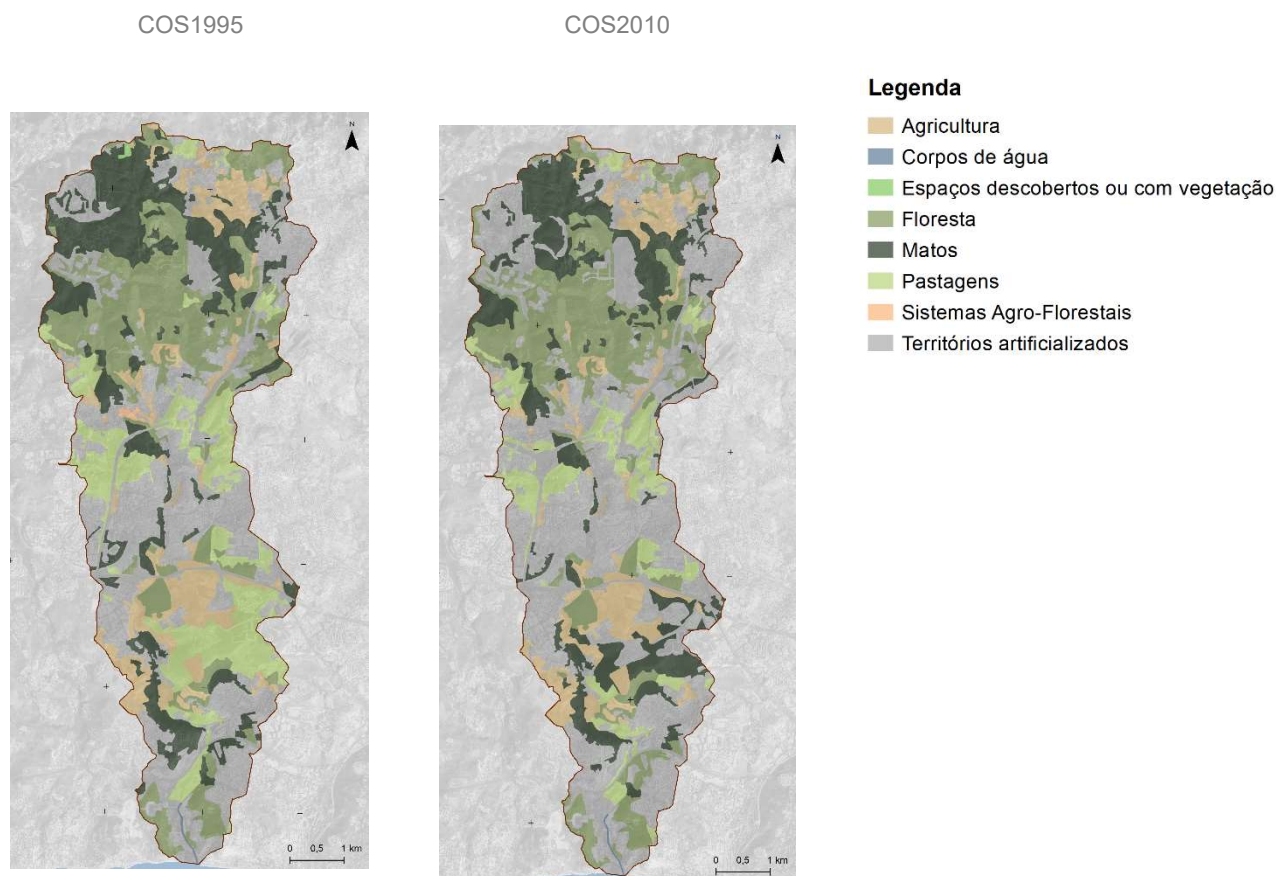


Figura 19 // Comparação da ocupação do uso do solo entre 1995, 2007 e 2010 na área da bacia hidrográfica do rio Jamor, a partir da definição das megaclassas dominantes.

Após a conversão das classes da COS1995 para as megaclassas comuns a todas as cartas, é possível perceber a evolução das parcelas representadas na COS2010. Relativamente à variação das megaclassas, exceptuando os territórios artificializados, todas tiveram uma variação negativa (Quadro

3), quer tenham sido transformadas em territórios artificializados ou não, pastagens (-6,22%), florestas (-1,91%) e matos (-1.12%).

Relativamente ao território artificializado é registado o maior aumento, ou seja, áreas de tecido urbano, áreas industriais, áreas comerciais, rede rodoviária e ferroviária, áreas de serviços, com uma variação positiva de 10,78%. Este aumento dá-se, principalmente, em Linda-a-Pastora, Vista Alta e Casal da Carregueira, mas, também, um pouco por todo o território, através do aparecimento de pequenas parcelas, como é o caso das proximidades do Bairro da Xetaria, Queluz e Serra de Casal de Cambra. O aumento da área de território artificializados, é realizado em função da diminuição de outras megaclasses, constar no Quadro 3, sendo a maior ocupação por parte dos territórios artificializados entre 1995 e 2010, foi sobre áreas de Matos. Ou seja, 3,7% de áreas naturais de vegetação espontânea, pouco ou muito densa, foram transformadas em tecido urbano ou noutras áreas comerciais e industriais. O mesmo se passa em relação à área de pastagens (3,2%) e de floresta (1.4%).

Quadro 3 // Transição das megaclasses dominantes para territórios artificializados entre o período de 1995 e 2010.

MEGACLASSES DA COS	TERRITÓRIOS ARTIFICIALIZADOS	
	Área (m ²)	% em relação à área total classificada na classe territórios artificializados
Matos	1621398,99	3,7
Pastagens	1419162,44	3,2
Floresta	597456,02	1,4
Agricultura	190852,57	0,4

4.2. Metodologia geral

4.2.1. Estratégia de intervenção

A ser enquadrado nas diretrizes e normas estabelecidas nos PNPOT, PHB do Tejo e PROT, neste ponto é apresentada a metodologia (Figura 20) que se aplica para a concepção de um modelo territorial do Programa Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Jamor (PIBHRJ). O objetivo é diminuir o impacto do escoamento superficial em toda a sua extensão, de modo a aliviar os pontos de maior concentração das águas pluviais e assim diminuir o risco de cheia. A unidade espacial preferencial de análise e de intervenção é a superfície da bacia hidrográfica do rio Jamor, definida topograficamente pela linha de cumeada que separa das bacias adjacentes, não sendo consideradas as perdas por escoamento subterrâneo.

A precipitação que atinge o solo acumula-se na superfície e escoar por acção da gravidade, dando origem ao escoamento superficial, ou então, se possível, infiltra-se no solo e desloca-se a grandes profundidades até atingir uma toalha freática, para recarga de aquíferos (Matias, 2006). Todo este processo é determinado pelo clima e por processos físicos e biológicos, como a topografia, a geologia, o solo e a vegetação. A utilização por parte das atividades do Homem altera os equilíbrios dinâmicos existentes, dando assim origem ao início de novos processos. Neste sentido, face à cada vez mais impermeabilização do solo, a presença de um sistema que garanta a continuidade dos processos naturais de infiltração é fulcral. O conjunto dos elementos que compõem a caracterização biofísica (Capítulo 5), definem áreas com potencial de intervenção. As áreas de máxima infiltração, vegetação com interesse de conservação, áreas de protecção de cabeceiras, áreas declivosas, sistemas húmidos e secos, formam uma rede contínua associada ao comportamento hidrológico. A esta rede é atribuída uma designação, o Sistema Estruturante para Infiltração da Água (SEIA).

Considerando a situação atual (Anexo 7.11), a informação disponibilizada na COS10 (2010) e da rede viária do Urban Atlas (2012), através do SEIA, o pretendido é tornar a bacia hidrográfica do rio Jamor mais permeável em função do uso e ocupação do solo.

O SEIA tem na sua base os fundamentos aplicados na definição da Estrutura Ecológica (Magalhães, 2007), onde se distinguem, porém, a determinação dos sistemas susceptíveis ao comportamento da água. Segundo Ribeiro Telles (2001), espaços urbanos mais polivalentes, promovem a intensificação dos processos biológicos. Deste modo, é promovida a *elasticidade* e biodiversidade dos sistemas contínuos, tanto para produção como protecção, e estabelecer com o tecido edificado, uma relação espacial coerente e equilibrada. A delimitação das áreas com valor ecológico através da caracterização dos seus valores bióticos como abióticos compõem um sistema natural contínuo, mas composto por vários subsistemas, que permitem a conservação e circulação da água no território, conduzindo assim para a sua estabilização (Magalhães, 2007). E é nesta rede contínua que são potencializados o desenvolvimento ecológico, social e económico da paisagem.

Em contexto urbano, a inclusão desta estrutura tem relativa importância dado que regula a existência de áreas permeáveis e integram sistemas naturais que permitem a infiltração, retenção, evaporação e/ou o reaproveitamento das águas pluviais (Environmental Science and Forestry, 2017). O ciclo da água é um dos processos compreendidos, e inevitavelmente associados, na definição de uma Estrutura Ecológica (EE), como Magalhães (2007) afirma “a água existe nos vários estados, mas é só ao nível da Bacia Hidrográfica que o homem poderá intervir, com o objetivo da sua conservação, não só nas áreas onde é visível a circulação da água, mas sobretudo nas áreas onde esta se infiltra para alimentar lençóis freáticos e aquíferos e naquelas em que se pode controlar o escoamento superficial e subterrâneo”. Com a implementação da EE é possível minimizar os impactos de cheias e diminuir a perturbação humana nestes meios, mantendo a preservação da dinâmica hidrológica e a qualidade da água em ambientes urbanos.

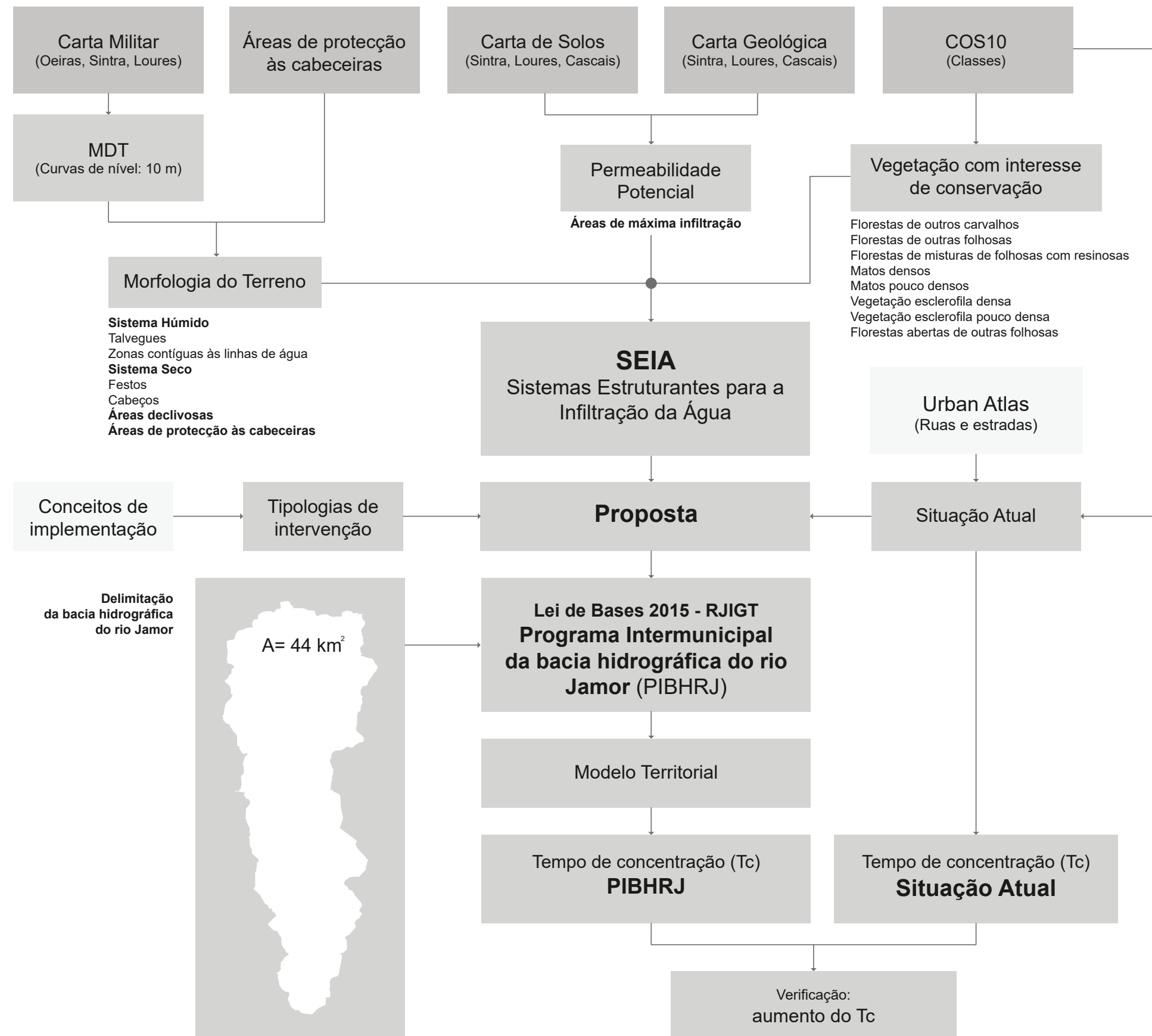


Figura 20 // Diagrama metodológico

Ao conciliar o enunciado pela definição de Programa Intermunicipal com os fundamentos do SEIA, é possível encontrar a aplicação de um sistema contínuo. Este sistema toma em consideração todos os intervenientes na contextura dos modelos territoriais. Mais concretamente, a hidrologia que define vários modelos para quantificar as dinâmicas hidrológicas ocorrentes numa bacia, um deles passa pela determinação do tempo de concentração (T_c). O T_c é o intervalo de tempo que uma partícula de água demora a escoar, desde o ponto hidrológico mais distante na bacia hidrográfica, até à secção de saída do curso de água, na foz (USDA, 2010). É aplicado em função da superfície de escoamento, varia com o declive, forma da bacia e tipo e ocupação do solo, que por sua vez, definem um padrão de escoamento específico (Costache, 2014). Em função do reconhecimento da situação do solo, relativamente ao tipo e uso, são gerados diferentes valores, que permitem estimar o valor do tempo de concentração. Este valor permite a validação do uso corrente, em comparação com as soluções delineadas pelo PIBHRJ, e presentes no SEIA. Trata-se de atingir um maior T_c , traduzido no retardar da formação de cheias. O resultado é um modelo territorial que permite perceber as acções a ser tomadas em torno da gestão do território, no sentido de apontar para uma maior eficiência ao nível da infiltração da água e desta forma, puder orientar as opções territoriais no âmbito dos planos intermunicipais ou municipais.

4.2.2.Determinação do Tempo de Concentração (T_c)

De acordo com Costache (2014), a metodologia mais eficiente para estimar o valor de T_c é a desenvolvida pelo *Soil Conservation Services* (CSC), nos EUA (1972), estimado em função do valor de número de escoamento (CN). Tratando-se de um modelo empírico, serve para a caracterização das relações entre a precipitação e o escoamento, e principalmente para estimar o volume de escoamento directo e o caudal de ponta produzidos por uma chuvada, em bacias de pequena e média dimensão (Matias, 2006).

O CN é um parâmetro com valores padronizados, que relaciona o valor da capacidade de retenção (S_d), com o tipo e uso da bacia, e permanece constante independentemente da unidade de S_d . Está compreendido entre 0 e 100, onde o zero define uma bacia de condutividade hidráulica infinita e o 100 uma bacia totalmente impermeável (Matias, 2006). Depende do uso do solo e varia consoante os quatro grupos hidrológicos do solo: A, B, C ou D (Anexo V) com diferentes potencialidades de produção de escoamento. Em condições de solo perto da capacidade de campo (AMC II), o valor de CN relaciona-se com S_d a partir da equação:

$$CN = \frac{25400}{S_d + 254}$$

Onde CN é o número de escoamento de uma parcela (adimensional) e S_d é a capacidade de retenção, em mm. Contudo, os valores do número de escoamento, para os diferentes tipos e solo e as respectivas utilizações ou coberturas da situação atual do solo, encontram-se já tabelados por Correia (1984) e Rawls et al. (1993) para regiões urbanas e suburbanas e regiões rurais (Anexo 5.2).

Os valores tabelados podem ser equiparados às classes da COS10, onde consoante o uso e tipo de solo, em SIG é atribuído um valor de CN a cada polígono. Por último, para efectuar o cálculo do CN_{aw} da área total da bacia hidrográfica é utilizada, fórmula proposta por Halley et al. (2000):

$$CN_{aw} = \frac{\sum_{i=1}^n (CN_i * A_i)}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

CN_i é o número de escoamento de cada polígono (adimensional), A_i a área de cada parcela em hectares e n , o número de polígonos na bacia hidrográfica. Obtido o valor de CN_{aw} , torna-se possível determinar o T_c . Segundo Costache (2014), o T_c pode ser determinado com base no valor de desfasamento temporal entre o centro de uma unidade de precipitação até ao pico de cheia (T_{lag}), determinada através da fórmula adoptada pela DHI (2009):

$$T_{lag} = \frac{(L * 3.28 * 10^3)^{0.8} * (\frac{1000}{CN_{aw}} - 9)^{0.7}}{1900 * Y^{0.5}}$$

T_{lag} é o desfasamento temporal em horas, L o comprimento do curso de água mais longo em km, CN_{aw} o número de escoamento de toda a bacia (adimensional) e, Y o declive médio da área total da bacia hidrográfica, em percentagem. Os valores de L e Y são determinados com recurso a SIG. Finalmente, a relação entre o T_{lag} e o T_c , define-se a partir da seguinte equação:

$$T_c = \frac{T_{lag}}{0.6}$$

T_c é o tempo de concentração e T_{lag} o desfasamento temporal, ambos em horas. O valor do T_c permite perceber de que forma a influência da ocupação do solo interfere nos processos hidrológicos do território e perceber a validade e eficiência da proposta.

5

ANÁLISE TERRITORIAL:

Sistemas estruturantes e IGT's precedentes

5.1. Caraterização biofísica geral

5.1.1. Clima

O clima da bacia hidrográfica do rio Jamor é o característico tipo mediterrânico, com variações de temperatura ao longo do ano, com quatro estações distintas, e uma temperatura média anual de 16° C (IPMA, 2017). Possui um verão seco que determina escoamentos muito baixos, com a maior parte do escoamento ocorrente nas chuvas de inverno, embora as tempestades de verão também possam dar origem a elevadas pontas (Matias, 2006). As precipitações apresentam distribuição irregular ao longo do ano, ocorrendo fundamentalmente entre outubro e março, seguindo-se um período mais seco durante os restantes meses. A precipitação diária é muito elevada com máximos a atingir os 110 mm, e uma precipitação anual média (precipitação ponderada) de 803 mm (IPMA, 2017).

5.1.2. Geologia

O território português está dividido em quatro unidades *morfoestruturais*: a Bacia Cenozóica do Tejo-Sado, o Maciço Antigo, e as Orlas Mesoceno-zóica Meridional e Ocidental. A bacia hidrográfica do rio Jamor situa-se na unidade da Orla Mesoceno-zóica Ocidental, onde se integra a bacia Lusitaniana sobrejacente à bacia Cenozóica do Tejo-Sado. Esta unidade é constituída essencialmente por rochas sedimentares, e algumas rochas magmáticas intrusivas e extrusivas, atribuindo-se uma idade que varia entre os 250 e os 5 Ma. Na área da bacia hidrográfica enquadram-se as cartas geológicas à escala 1/50.000, nºs 34-A, 34-B, 34-C, respectivamente de, Sintra, Loures e Cascais (Anexo 7.2).

A partir da escala estratigráfica, as formações mais antigas na área de estudo datam do Mesozóico (140 a 250 Ma), representado essencialmente por formações sedimentares e vulcânicas. Relativamente a formações sedimentares, estas encontram-se sua maioria a norte da bacia, nas proximidades de Casal de Cambra e entre a Tapada do Grilo e Belas. A sua composição é maioritariamente composta por rochas sedimentares detríticas consolidadas com presença de argilas pelitos, arenitos e conglomerados. Nas proximidades de Belas, a formação de Caneças ocupa parte central da bacia, terminando no flanco da colina do Cacém, onde se encontram calcários, marga/calcário margoso, bancos de calcário argiloso compacto ou nodular, calcário dolomítico, massa de calcários argilosos, argila esverdeadas e bancos de margas (Ramalho et al., 2001). A presença de argila nas camadas superiores destas formações sedimentares traduz uma baixa permeabilidade geológica. Por outro lado, a sul da Almargem do Bispo, nas domas de Dona Maria, ocorrem calcários cinzentos escuros com intercalações margosas mais ou menos carbonatadas, e calcários com abundantes microrganismos de ambiente marinho (Ramalho et al., 1993). A tendência para a existência

de diáclases e juntas de estratificação alargadas pela dissolução do carbonato (calcite) confere a estas formações uma grande permeabilidade. Por último, o complexo vulcânico de Lisboa formado no cretácico superior ocupa grande parte do centro e sul da bacia, que se estende essencialmente desde Monte Abraão até à Cruz Quebrada, a partir de afloramentos basálticos extensos com depósitos alterados, mas não consolidados. A porosidade das formações basálticas determina a baixa permeabilidade destas formações. Ocorrem, ainda, em estruturas diversas, como condutas, escoadas, filões e soleiras. Entre Monte Abraão, Queluz, e Venteira são, ainda, visíveis filões vários de rochas piroclásticas (Ramalho et al., 2001), materiais resultantes da actividade vulcânica essencialmente explosiva, constituídos essencialmente por cinzas, que afloram em camadas com espessuras que podem variar entre centímetros e escassos metros (CMO, 2011).

A representatividade do Cenozóico (65 Ma) não é muito significativa na bacia hidrográfica do rio Jamor. É definida na sua maioria por aluviões do Holocénico, associados ao rio Tejo e ao rio Jamor, apresentando um carácter essencialmente arenoso, com seixos e calhaus de natureza variada, e por vezes com fracções argilosas importantes. A sua espessura varia entre os três e os 25 m (Ramalho et al., 1993) e estão presentes em quase toda a área da bacia com o seu extremo, nas proximidades da Tapada do Grilo. Consoante o teor de argilas, a sua permeabilidade é geralmente muito alta. Com menor expressão e a sul da bacia na Cruz Quebrada ocorrem as formações das Areolas de Estefânia (MII) do Miocénico com afloramentos de extensão reduzida no Alto de Santa Catarina, junto de Dafundo (CMO, 2011). Ao longo da marginal de Cascais, no troço coincidente com a área da bacia hidrográfica do Jamor, afloram Argilas dos Prazeres (MI), compostas por argilitos e calcários (Ramalho et al., 2001).

5.1.3. Solos

A constituição e propriedades dos solos, não são apenas produtos de meteorização das rochas, mas do resultado dessa meteorização com a acção de um grupo de outros factores, como o clima, o relevo e os organismos. Reflete, desta forma a dinâmica da paisagem de que faz parte, onde a sua génese e evolução coincidem com a própria paisagem. Segundo a classificação portuguesa de solos (SROA), pode-se dividir os solos, com base nas suas características gerais, em ordens e subordens e definir assim um grupo de propriedades, como é o caso da permeabilidade. Na área da bacia hidrográfica enquadram-se as cartas solos à escala 1/50.000, nºs 34-A, 34-B, 34-C (Anexo 7.3). Descrevem-se a classificação dos solos com maior expressão dentro da área da bacia.

Cerca de $\frac{1}{4}$ da área de toda a bacia hidrográfica do Jamor é classificada como área social (A.Soc.), que se distribui um pouco por toda a parte do território, com uma maior concentração nas zonas de Queluz, Monte Abraão e Venteira, mas, principalmente, em Carnaxide, Linda-a-Velha e Cruz-Quebrada. Não se identifica com qualquer tipo de solo, dada a alteração das suas características e propriedades com a presença do edificado. Por outro lado, em grande parte da extensão da Serra da Carregueira, nomeadamente entre Casal do Brejo, Quevados e Casal da Carregueira encontram-se Solos *Argiluvitados* Pouco Insaturados (Vcd), em fases delgadas e pedregosas. Estes solos mediterrâneos resultam da meteorização de materiais calcários, normais ou compactos (IHERA, 1999), muito argilosos e, portanto, pouco permeáveis. Ao centro da área da bacia, entre Venta Seca, Tapada do Grilo e das proximidades da Quinta das Águas Livres há o domínio dos Solos Litólicos Não Húmicos e Pouco

Insaturados (Lpt), formados a partir de rochas não calcárias (Cortez, 2014), como arenitos finos e grosseiros. Dada a sua granulometria extensa, consideram-se bastante permeáveis. Nas proximidades do Bairro da Xetaria, a norte de Pego Longo e a oeste da Serra da Silveira, há a presença de forma irregular de Solos Calcários Pardos (Pcdc), também em fases delgadas e pedregosas. Estes solos são pouco evoluídos e, geralmente, encontram-se com percentagens variáveis de carbonatos no seu perfil (Cortez, 2014), considerando-se assim mediamente permeáveis. Por último, ao centro, mas principalmente a sul entre Queluz de Baixo e Linda-a-Pastora, estão presentes os Barros Castanho-Avermelhados (Cb). Por serem já evoluídos, são solos muito argilosos com elevada plasticidade e rijeza, resultantes da meteorização de basaltos ou doleritos e outras rochas eruptivas (IHERA, 1999), considerando-se assim muito pouco permeáveis.

5.1.4.Hipsometria

A hipsometria é gerada a partir do Modelo Digital do Terreno (MDT). O MDT é um modelo *raster* onde cada pixel corresponde a um valor de altitude. Foi desenvolvido em SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e gerado a partir das curvas de nível com uma equidistância de 10 m da Cartas Militares 430 – Oeiras, 416 – Sintra, e 417 - Loures (Instituto Geográfico do Exército, 2008). É utilizado para extração de atributos relacionados com o terreno, que pode ser feita através de análise visual com representação gráfica, ou através da análise quantitativa da informação digital do terreno. No caso da bacia hidrográfica, o mapa de hipsometria obtido define 14 classes de hipsometria de zero a um máximo altimétrico de 347 m (Anexo 7.4). Em termos de representatividade de cada classe, o intervalo altimétrico entre 225 - 250 m (14%) é o que tem maior expressão e o intervalo de 325 - 347 m (0.03%), o de menor expressão, relativamente à área total da bacia. As altitudes mais baixas localizam-se na foz do rio Jamor a sul da bacia, na Cruz Quebrada, e as mais altas nas proximidades de Dona Maria.

5.1.5.Declives e exposição de vertentes

A análise de declives permite evidenciar contrastes morfológicos e perceber as áreas mais dinâmicas do ponto de vista geomorfológico. Foi desenvolvido em SIG e gerado a partir das curvas de nível com uma equidistância de 10 m da Cartas Militares 430 – Oeiras, 416 – Sintra, e 417 - Loures (Instituto Geográfico do Exército, 2008), dando origem a cinco classes de declives: 0 -5 %, 5 -10 %, 10 – 12%, 12 – 25 %, e > 25% (Anexo 7.5). Os declives mais suaves encontram-se nos fundos dos vales em formações aluvionares e os mais acentuados nas vertentes das linhas de água, associadas tanto a formações sedimentares como vulcânicas. Entre Massamá, Venteira e Queluz de Baixo há uma maior presença de aluviões, o que se traduz numa relativa área homogénea de declives suaves.

A exposição das vertentes é elaborada em função dos pontos cardeais e colaterais (Anexo 7.6). A importância da sua determinação está associada ao significado ecológico, pois influencia a temperatura, humidade do solo e o tipo de ocupação vegetal, e conjugado com os declives, determina o conforto bioclimático (Magalhães, 2007). Consoante a variação do declive, as exposições do quadrante sul recebem maior quantidade de radiação solar, ao contrário das exposições do quadrante norte, que recebem menor radiação. Por outro lado, as encostas a nascente são caracterizadas como tendo temperaturas moderadas, já que recebem uma maior quantidade de energia no período matinal.

Resumidamente, apesar do rio Jamor escoar de norte para sul, em toda a sua bacia, há uma distribuição equiparada, com encostas expostas segundo os vários quadrantes, com maior enfoque na Serra de Carnaxide, onde se encontra, na Vista Alta, uma grande porção da encosta exposta a norte.

5.1.6.Morfologia do Terreno

A morfologia do terreno apresenta a forma global do território, caracterizado pelas principais situações ecológicas, de base física, indicadoras do respetivo comportamento dos processos ecológicos da paisagem e como estes se adequam à apropriação cultural do espaço (Magalhães, 2001). É composto por dois sistemas estruturantes: o sistema seco e o sistema húmido (Anexo 7.7). Define-se por sistema húmido, as linhas de água e as zonas mais ou menos aplanadas (0-5%), contíguas às mesmas. Por norma, estas zonas estão coincidentes com o leito de cheia, e são geralmente mais largas, mais húmidas e influenciadas pelo nível freático, o que potencializa o risco de cheia (Magalhães et al., 2013). À parte destas zonas, o sistema húmido é constituído pelas linhas de água hierarquizadas, que refletem as dinâmicas geomorfológicas, litológicas e climáticas que ocorrem na paisagem (Gutiérrez, 2013).

Em oposição, o sistema seco é definido pelas linhas de festo ou cumeada e as áreas mais ou menos convexas que conduzem o escoamento superficial da água desorganizado, como é o caso de vertentes e cabeços (Magalhães et al., 2013). As vertentes são determinadas em função das características do substrato geológico-litológico, que pode apresentar declives mais ou menos acentuados que vertem as águas a jusante (Magalhães et al., 2013). Os cabeços são constituídos pelas linhas de festo e pelas áreas aplanadas contíguas, também com declives entre os 0 a 5 %. Consoante a sua largura e dimensão, podem ser assumidos como planaltos – Cabeços largos – ou só como uma linha de festo – Cabeços estreitos. Em função da sua dimensão e revestimento, que incrementa a infiltração das águas pluviais, apresentam grande susceptibilidade à erosão (Magalhães et al., 2013).

O modelo utilizado na delimitação da morfologia do terreno foi desenvolvido em SIG, a partir das curvas de nível com uma equidistância de 10 m da Cartas Militares 430 – Oeiras, 416 – Sintra, e 417 - Loures (Instituto Geográfico do Exército, 2008). A partir desta base foram editadas as principais linhas estruturantes (linhas de água e linhas de festo) e, posteriormente, a partir da carta de declives, determinada a seleção das zonas mais aplanadas com declives inferiores a 5%, valor a partir do qual e consoante a especificidades biofísicas do terreno, a infiltração da água começa a diminuir e aumentando assim o escoamento superficial (Magalhães et al., 2013). O resultado permitiu perceber que 8,03% da área da bacia encontra-se ocupada por sistemas húmidos, nomeadamente no vale do Jamor na Cruz-Quebrada e a norte da serra de Carnaxide em Venteira. Por outro lado, os sistemas secos ocupam 9,71% da área da bacia, com principal enfoque na Serra de Carnaxide e em Queluz de Baixo.

5.1.6.1. Áreas de protecção às cabeceiras das linhas de água

A protecção das linhas de água não depende unicamente da estabilização das margens e faixas de protecção, mas igualmente das suas cabeceiras¹². Um rio não é apenas a água que nele corre. É o conjunto formado pela água superficial, pela água que circula subterraneamente, por toda aquela que escoe nos braços mortos dos rios, pela água freática que circula nas encostas e ainda por todas as estruturas físicas que participam no escoamento dessa água (Cabral, 1982). Define-se por cabeceira a área compreendida entre a linha de fecho e o início da rede hidrográfica, cujo início se pode convencionar o limiar de 0,1 km² de área de drenagem (Pena et al., 2017). Ao serem delimitadas as áreas de cabeceira, contribui-se para a estabilização geomorfológica das vertentes e cabeços por onde a precipitação é conduzida. A introdução de vegetação é o principal factor de conservação das cabeceiras, que retarda o seu avanço diminuindo o impacto da água sobre as formações litológicas. (Abreu, 2013). Deste modo, juntamente com os cabeços, e as vertentes, as cabeceiras também são parte integrante do Sistema Seco, acabando por identificar todas as áreas topográficas com cotas mais elevadas e formas convexas, com a inclinação ideal para o escoamento da água (Magalhães et al., 2007). As áreas utilizadas no estudo da bacia do Jamor foram delimitadas por Abreu e Pena (2016) à escala nacional.

5.1.7. Permeabilidade Potencial

A determinação da permeabilidade potencial define as áreas de máxima infiltração, que apresentam uma maior capacidade para a infiltração das águas de precipitação (Pena, 2013). No âmbito da gestão de uma bacia hidrográfica, tem um papel preponderante na diminuição do escoamento superficial. Da mesma forma, estas áreas permitem a recarga de aquíferos e o armazenamento de água doce para abastecimento à população e disponibilização para agricultura (Pena, 2013). No entanto, o seu principal papel é garantir uma gestão sustentável da água no sentido de manter o equilíbrio geomorfológico da paisagem. Estas áreas são delimitadas em função da geologia, do declive, e do tipo e ocupação do solo. Por exemplo, a presença de cobertura vegetal permite o aumento da infiltração através da porosidade eficaz (Pena, 2013). Estes factores conjugados com o regime de precipitação, o declive – inversamente proporcional à infiltração – e cobertura do solo, definem as áreas de máxima infiltração. Depende fundamentalmente do estrato geológico, considerando-se assim três tipos de factores que influenciam a permeabilidade: factores físicos onde se insere as características do solo – textura, espessura, estrutura e teor de matéria orgânica – e do substrato geológico – tipo de rocha, estrutura e grau de meteorização –, e o declive; factores bióticos relacionados com a cobertura vegetal e o uso do solo; e, por último, os factores climáticos.

Deste modo, a metodologia aplicada é de Abreu e Pena (2016), através do cálculo da Permeabilidade Potencial (PP). A PP é definida em função de três parâmetros: a geologia, o solo e o declive (Pena et

¹² Anteriormente incluída na REN, e protegida pelo Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto, nas áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos. Na Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, o decreto lei foi retificado e aprova novas as orientações estratégicas para o regime jurídico da REN, onde não vigora a delimitação de cabeceiras.

al., 2016). Mais detalhadamente, a permeabilidade do substrato geológico considerando as suas características (estrutura, existência de falhas, o grau de meteorização das rochas), e do solo, conforme o tipo de solo, espessura, quantidade de matéria orgânica, textura, e por último a aptidão à infiltração consoante o declive. O resultado é um modelo que cartografa diferentes classes de permeabilidade de acordo com cada avaliação dos factores físicos da paisagem. Para a determinação destas áreas foram utilizadas as cartas de unidades litológicas-estratigráficas da área da bacia hidrográfica do Rio Jamor, em formato vectorial das Cartas Geológicas de Sintra (34-A publicada em 1937 e reimpressa em 1959,), de Loures (34-B publicada em 1944) e de Cascais (34-C reimpressa em 2001). A determinação da permeabilidade dos solos teve como base a Carta dos Solos de Portugal em formato vectorial, das Folhas 416, 417, 430 e 431. Relativamente aos solos classificados como ASoc (Área Social), não foram considerados para a determinação da permeabilidade potencial. Por fim, na determinação dos declives foi utilizado o MDT gerado a partir das curvas de nível com uma equidistância de 10 m (Instituto Geográfico do Exército, 2008).

Com base na escala Muito Alta (5), Alta (4), Média (3), Baixa (2) e Muito Baixa (1) foram atribuídos os valores às respectivas formações geológicas e tipo de solos consoante permeabilidade. No caso de não haver influência do declive (<5%), como zonas contíguas às linhas de água ou cabeços largos, o cálculo da PP é realizado em função da média aritmética entre a permeabilidade geológica e a permeabilidade do solo. Em situações de vertente, onde o declive é superior a 5%, o valor da PP resulta da ponderação da aptidão à infiltração, valor que ronda os vinte percentuais do valor obtido pela permeabilidade geológica e do solo (Pena, 2013). As parcelas resultantes com valores entre 4 (Alta) e 5 (Muito Alta), definem as áreas de máxima infiltração e assim a permeabilidade potencial de toda a extensão da bacia (Anexo 7.8). O resultado permitiu perceber que aproximadamente 33% da bacia é ocupado por formações e solos permeáveis, nomeadamente associados a formações geológicas sedimentares como aluviões, calcários, margas e arenitos, e solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, de arenitos finos e grosseiros. Grande parte destas zonas concentram-se a norte da bacia, entre a Venda Seca e a Serra da Silveira até Dona Maria, onde se insere a Serra da Carregueira que permite o abastecimento do aquífero de Vale de Lobos. A sul a permeabilidade potencial surge essencialmente associada das aluviões do rio Jamor.

5.1.8. Vegetação com interesse de conservação

A vegetação ocupa um papel preponderante na estabilização geomorfológica associada aos sistemas naturais dos cursos de água. Não obstante, fornece outros variados serviços de ecossistemas, como a preservação vegetal e a manutenção da integridade das *fitocenoses* e dos mosaicos de vegetação (Mesquita, 2013). Neste trabalho, o registo da vegetação existente é desenvolvido em função da acção que estabelece entre a estabilização de sedimentos, o retardar do escoamento fluvial, e o recuo de cabeceiras. Assim, a sua determinação está inteiramente associada à presença dos cursos de água. O processo de delimitação das áreas de vegetação a conservar é realizado em SIG, a partir da identificação das classes da COS10 associadas a galerias ripícolas, matas ribeirinhas ou protecção das áreas de cabeceira: Florestas de outros carvalhos, Florestas de outras folhosas, Florestas de

misturas de folhosas com resinosas, Matos densos, Matos pouco densos, Vegetação esclerofila densa, Vegetação esclerofila pouco densa e Florestas abertas de outras folhosas

Posteriormente, foram apenas selecionadas as parcelas classificadas segundo as classes referidas e, depois, a partir da sua localização espacial em relação às linhas de água, foram assim determinadas (Anexo 7.9). Estas áreas ocupam 14% da área total da bacia, com maior predominância no centro da bacia, no vale de Valejas (Figura 21) e na vertente norte da Serra de Carnaxide, e a norte, na Serra de Casal de Cambra (Figura 21) e em Quevados.



Figura 21 // Matos densos na Serra de Casal de Cambra (em cima) e matos pouco densos no vale de Valejas (em baixo) (Data: 12/05/2018; Loc: 38°48'20.6"N 9°15'04.2"W e 8°44'13.9"N 9°15'55.0"W, respectivamente)

5.2. Normas e medidas dos programas e planos territoriais precedentes

5.2.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

De acordo com o RJGT da Lei de Bases de 2015, o PNPOT constitui um instrumento de desenvolvimento territorial, de natureza estratégica e de âmbito nacional, com precedência em relação aos restantes IGT (Relatório PNPOT, 2006). Estabelece as normas e diretrizes a considerar nos programas regionais, e por conseguinte, os programas intermunicipais. Tendo em conta que o PNPOT abrangido pela nova Lei, à data deste trabalho, encontra-se ainda em revisão, são consideradas as normas e diretrizes do PNPOT de 2006, publicado em Diário de República pela Resolução do Conselho

de Ministros nº 76/2002, considerado pelo autor do trabalho, ainda pouco definidos quanto à temática do presente trabalho.

O programa de ação, onde se inserem as propostas estratégicas ao nível nacional, divide-se em três parâmetros: princípios gerais, objetivos gerais e objetivos estratégicos. Um dos princípios é a responsabilidade e prévia ponderação das intervenções com impacte relevante no território e estabelecendo o dever de reposição ou compensação dos danos que ponham em causa a qualidade ambiental. Desta maneira, no PNPOT o risco de cheia aparece referenciado como um dos 24 problemas do ordenamento do território português, nomeadamente à insuficiente consideração de riscos nas acções de ocupação e transformação do território, com particular ênfase para sismos, incêndios florestais, cheias e a erosão das zonas costeiras (Relatório PNPOT, 2006). Em resposta a esta problemática, nas medidas prioritárias no ponto 1.11. Avaliar e prevenir os factores e as situações de risco, está descrito a necessária definição dos diferentes tipos de riscos naturais, ambientais e tecnológicos, em sede de planos de Ordenamento do Território¹³, e consoante os objectivos e critérios de cada tipo de plano, as áreas de perigosidade, os usos compatíveis nessas áreas, e as medidas de prevenção e mitigação dos riscos identificados (Programa de acção do PNPOT, 2006).

5.2.2. Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Tejo

O Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Tejo é um plano sectorial que permite identificar os problemas mais relevantes das massas de água, de modo a prevenir a ocorrência de futuras situações potencialmente problemáticas, através da elaboração de um programa de medidas que garantam a prossecução dos objectivos estabelecidos na Lei da Água (Relatório Técnico PBH do Tejo, 2012). Incide territorialmente sobre a bacia hidrográfica do rio Tejo (RH5) e atua sobre todos os seus afluentes, onde neste caso se insere o rio Jamor. A aprovação do diploma encontra-se em diário da República pelo Decreto Regulamentar n.º 18/2001. A consideração pelo risco de cheia é diferenciada entre as cheias de longa duração no curso principal do rio Tejo e as cheias rápidas ou urbanas na AML. É sobre esta última problemática que se enquadra a função útil do programa intermunicipal, pela extensão da área sujeita a cheias, e pela relevância dos núcleos urbanos sujeitos a este tipo de ocorrências. Na Área Temática 3 – Gestão de riscos e valorização do domínio hídrico do Relatório Técnico PBH do Tejo (2012) é verificada elevada susceptibilidade à ocorrência de cheias progressivas e rápidas. Em resposta a este problema, o plano visa proceder à prevenção e mitigação dos efeitos provocados pelos riscos naturais ou antropogénicos, com especial enfoque para as cheias, secas e poluição accidental.

5.2.3. Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML)

De acordo com o artigo 27.^a do RJIGT (Decreto Lei nº 80/2015), os programas regionais definem o quadro estratégico a desenvolver pelos programas e planos intermunicipais e municipais, devendo

¹³ Dada a ausência de outros programas no RJIGT da Lei de Bases de 98, para além do PNPOT, esta referência destina-se aos planos regionais, especiais, intermunicipais (transformados em programas no RJIGT da Lei de Bases de 2015) e municipais.

assim assegurar a programação e a concretização das políticas com incidência territorial. Tendo em conta que o programa regional proposto pela Lei de Bases de 2015 é ainda inexistente, são consideradas as normas e diretrizes do Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML) de 2002, publicado em Diário da República em Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002. É assim necessário perceber e fazer o enquadramento deste plano na bacia hidrográfica do rio Jamor para delinear os objetivos respeitantes na proposta.

As unidades territoriais são delimitadas em função dos critérios de intervenção e prefiguram os territórios com características próprias, que devem ser equacionados em conjunto (RCM n.º 68/2002). Segundo o PROTAML, a área de estudo enquadra-se em duas unidades territoriais (Anexo 3.1), o espaço metropolitano poente e o arco urbano envolvente norte, que se dividem em subunidades com padrões de ocupação do solo homogêneos. No caso do espaço metropolitano poente, dentro da área de trabalho, é subdividido em três subunidades: eixo Algés/Cascais, Alcabideche/Ranholas/Barcarena e eixo Amadora-Sintra, de forma geral caracterizado pelo panorama de desorganização territorial. De acordo com o PROT-AML, em 2002, o espaço metropolitano poente apresentava um território com uma ocupação muito extensiva, com a diminuição de áreas livres de construção, originando conflitos com o funcionamento do sistema ecológico, designadamente “devido a estrangulamentos de áreas de drenagem natural, à ocupação de áreas de amortecimento de cheias e, de uma forma geral, à dificuldade do restabelecimento da continuidade dos sistemas dentro de

limites estáveis” (RCM n.º 68/2002). A unidade do arco urbano envolvente norte subdivide-se em área urbana Sabugo/Caneças/Loures e Serra da Carregueira. É identificada como uma unidade que se encontra na situação de periferia de transição, sendo mesmo assim densamente urbanizada. Situação prefigurada na subunidade de Caneças/ Odivelas/Loures, onde estão incluídas várias situações de fragmentação, falta de estruturação e conflitualidade de usos. Em contrapartida, a subunidade da Serra da Carregueira é identificada como área florestal de grande interesse para a rede ecológica metropolitana (RCM n.º 68/2002).

Relativamente à constituição de uma estrutura verde metropolitana, a rede ecológica metropolitana (REM) integra partes da bacia hidrográfica do rio Jamor na sua rede secundária. Define as áreas e sistemas com dimensão suficiente para serem identificados e com importância metropolitana e local na sustentabilidade do modelo territorial, através da delimitação de corredores ou ligações (Figura 22), onde não estão predominantemente ocupados com edificações ou infra-estruturas e possuem interesse e biodiversidade ecológica. Segundo o PROT-AML, estas áreas encontram-se relacionadas com os

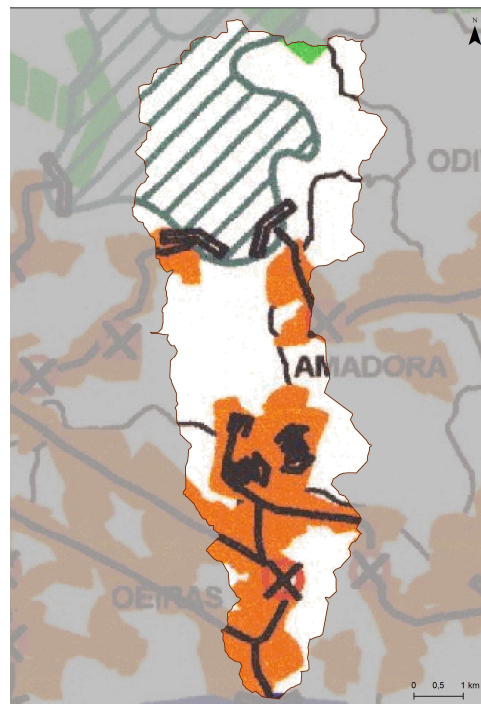


Figura 22 // Zoom da REM do PROT-AML na área da bacia hidrográfica do rio Jamor
Legenda: a laranja - Áreas vitais; trama - Áreas estruturantes secundárias. (Fonte: PROT-AML, 2002)

sistemas hidrológicos para o controle das cheias e para a qualidade do ambiente metropolitana, onde são também identificados os espaços pontuais e contínuos, que estejam bloqueados ou com intrusões, estrangulamentos e outros entraves decorrentes pela presença do edificado. As encostas dos vales das ribeiras encaixadas e as áreas florestais da Serra da Carregueira constituem as áreas mais importantes. Para além das áreas estruturantes secundárias, foram também consideradas áreas vitais. Estas áreas pretendem preservar o solo e prevenir de erros de afectação a usos incompatíveis ou desajustados às suas características. Estas áreas encontram-se, essencialmente, a sul da bacia hidrográfica.

O PROT-AML define várias normas e diretrizes territoriais para serem seguidas e aplicadas em programa intermunicipal. Respeitante ao seu sentido útil, podem ser encontradas nas normas gerais, normas específicas e normas urbanísticas, orientações e medidas a aplicar para a gestão do risco de cheia no território (Quadro 4).

Quadro 4 // Normas e diretrizes do PROT-AML (RCM n.º 68/2002)

NORMAS GERAIS	Orientações Setoriais	1.2.10. Protecção civil	1.2.10.1 Plano de emergência metropolitano a adoptar por todas entidades de acordo com as orientações do Serviço Nacional de Protecção Civil.
	Orientações territoriais	1.3.3 Espaço metropolitano poente	1.3.3.4 Estabilização dos limites do edificado, salvaguardando as áreas vitais para o funcionamento dos sistemas ecológico e urbano.
		1.3.8 Arco urbano envolvente norte	1.3.8.2 Promover a constituição de remate urbano da área metropolitana norte e definir limites estáveis para a serra da Carregueira 1.3.8.5 Concretizar as áreas e corredores vitais do ponto de vista ambiental, no âmbito da configuração e remates do sistema urbano.
NORMAS ESPECÍFICAS	Ordenamento territorial e planeamento urbanístico	2.1.2 Salvar os solos de maior importância para a recarga dos aquíferos subterrâneos, o controlo das cheias e a manutenção das zonas húmidas.	
	Estrutura metropolitana de protecção e valorização ambiental	2.2.1 Rede ecológica metropolitana	2.2.1.2 Garantir que, nos espaços e terrenos adjacentes às linhas de água ou de drenagem natural, não ocorrem ocupações edificadas, infraestruturas ou actividades de que derivem obstruções ao funcionamento normal do circuito hidrológico ou efluentes não tratados que ponham em causa o normal

ACÇÕES URBANÍSTICAS	Área urbana a estabilizar		dinamismo e função dos recursos hídricos, designadamente a circulação de água à superfície, a sua qualidade, o controlo das cheias e a capacidade depuradora das águas e dos solos;
		2.2.6 Áreas e corredores ou ligações vitais	2.2.6.1 Identificar e delimitar as áreas ameaçadas por cheias e as zonas adjacentes, considerando-as áreas <i>non aedificandi</i> e integrando-as na estrutura ecológica municipal;
		3.3.1 Garantir áreas para desafogo e qualificação urbanística, assumindo as funções de espaço público não edificado, em especial na contiguidade das áreas vitais, acompanhando as linhas de drenagem natural. As áreas sujeitas a cheias ou alagamento temporário devem ser identificadas, assim como as situações de estrangulamento do sistema hídrico, garantindo-se a sua não afectação a usos edificados;	

Uma profunda análise do território remete para uma intervenção cautelosa no âmbito do sua gestão e ordenamento. Permite perceber onde e como intervir consoante as suas características, que se tornam singulares ao reformular uma estratégia de intervenção. Apesar do caudal reduzido durante grande parte do ano, o rio Jamor está sujeito a situações de precipitação intensa, podendo mesmo assim causar grandes caudais. Precisamente, num território onde na última metade do séc. XX, foi alvo de uma expansão urbanística descontrolada e desorientada, com as preocupações centradas na evolução das urbanizações, que faziam face ao crescimento populacional. Este enfoque resultou na densificação urbanística nos leitos de cheia, descaracterizando a paisagem do vale do Jamor. Ao analisar as diferentes cartas da ocupação do solo entre 1995 e 2010, é possível perceber especialmente as diferenças que ocorreram durante este período, e colmatar as tendências de crescimento que contribuem para a descaracterização da paisagem.

Por outro lado, ao considerar os sistemas estruturantes que compõem a paisagem natural, é possível conceber um quadro de medidas prioritárias de intervenção, e um plano accional de prevenção. A análise do clima permite padronizar o risco de ocorrências mas também reconsidera os factores externos a que o território está sujeito. A interpretação da geologia, solo e relevo – através dos declives – determinam áreas de máxima infiltração, com uma grande susceptibilidade de intervenção. Simultaneamente, a morfologia do terreno engloba os principais elementos físicos, indicadores dos principais aspectos ecológicos e que se adequam à apropriação cultural do espaço.

Para além das componentes sociais, históricas e naturais, a situação atual dos planos territoriais justificam a implementação de uma abordagem intermunicipal. Assim como conhecer as diretrizes e medidas dos planos territoriais precedentes, ao nível nacional e regional, que reforçam os aspectos mais importantes a serem implementados. Nomeadamente os riscos associados às acções de ocupação e transformação do território, onde se verifica a susceptibilidade à ocorrência de cheias

progressivas. Posto isto, todos os planos territoriais visam mitigar os efeitos provocados pelos riscos naturais ou antropogénicos. A elaboração de um *escrutínio* territorial, como o elaborado neste capítulo, possibilita a concepção de uma metodologia de intervenção. A aplicação desta metodologia gera as diretrizes e medidas, prioritárias a serem tomadas em conta na criação de um modelo territorial ao nível intermunicipal.

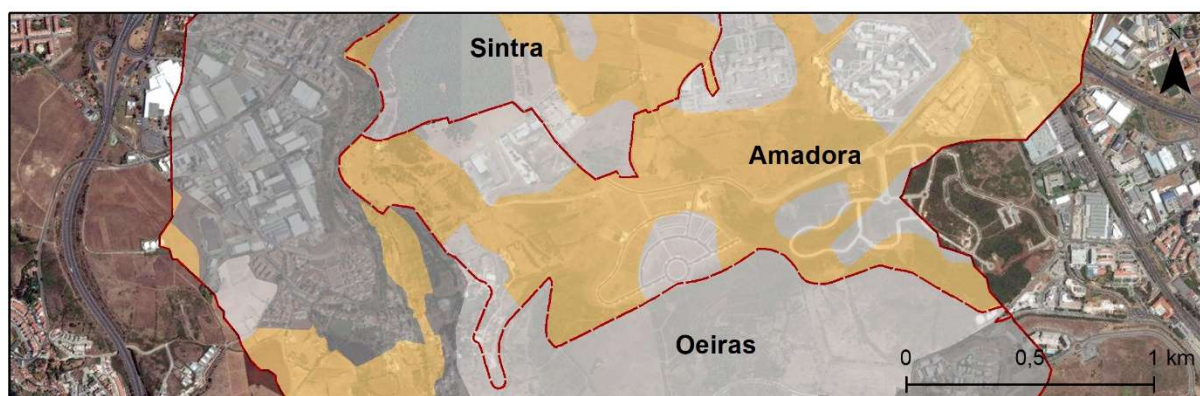
6

PROGRAMA INTERMUNICIPAL: Modelo Territorial

6.1. Articulação e descontinuidade dos planos e condicionantes territoriais

Uma questão proeminente, que justifique a importância do papel de uma abordagem intermunicipal, é a descontinuidade dos planos territoriais ao nível municipal. A discrepância temporal a que os planos são elaborados e a realização por parte de diferentes equipas de planeamento com diferentes realidades objetivas, faz emergir um conflito na classificação do solo em situações de limite dos concelhos. No entanto, não é novidade, no atual RJIGT, a garantia da articulação do modelo de organização municipal do território com os demais planos municipais aplicáveis (Artigo 96º do DL n.º 80/2015). Contudo, ao se justapor os quatro PDM's incluídos na bacia hidrográfica do rio Jamor, é possível serem analisadas várias fragmentações a respeito da classificação do solo como urbano ou rústico, partindo do ponto que estes são analisados em função da aptidão determinada pelo território.

Como por exemplo, a classificação em solo urbano e rural (nos termos da RJIGT de 99 da Lei de bases de 98) elaborada nos PDM's de Oeiras (2015), Sintra (1999) e Amadora (2016). A sul da Vista Alta, na Serra de Carnaxide (Figura 24), a classificação em solo rural não é continua face a esta formação geológica e muito menos pela presença nas duas vertentes da serra, do mesmo tipo de solo (domínio dos Barros Castanho-Avermelhados, Não Calcários). Se por um lado, o município da Amadora reconhece parte das áreas com aptidão a serem classificadas como solo rural, o mesmo já não acontece no município de Oeiras, onde o solo é classificado como urbano ou urbanizável.



Legenda

	Solo Rural
	Solo Urbano - Urbanizado
	Solo Urbano - Urbanizável

Figura 24 // Zoom na bacia hidrográfica do rio Jamor, da classificação solo urbano, urbanizável e rural (nos termos da RJIGT de 99 da Lei de bases de 98) presente nos PDM's de Oeiras (2015), Sintra (1999) e Amadora (2016).

Esta descontinuidade reflecte-se também na delimitação das condicionantes como a Reserva Ecológica Nacional (REN), que é interrompida na sua continuidade territorial consoante o município onde se encontra. A REN constitui um grupo de condicionantes que visam proteger os recursos naturais, especialmente água e solo, para salvaguardar processos indispensáveis a uma boa gestão do território, e para favorecer a conservação da natureza e da biodiversidade, componentes essenciais do suporte biofísico do território nacional (Preâmbulo do DL n.º239/2012). Foi criada em 1983 e está protegida ao abrigo do Decreto-Lei 81/2012 (com a alteração do artigo 20.º dada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho). Clarifica e objectiva as tipologias de áreas integradas na REN e estabelece, assim, os critérios para se proceder à sua delimitação (Preâmbulo do DL n.º239/2012). Esta ocorre ao nível estratégico, com base nas orientações dadas de âmbito nacional e regional e ao nível operativo, através da elaboração de propostas de cartas de delimitação pelas entidades municipais. Mas, as propostas desenvolvidas ao nível municipal estão sujeitas à aprovação da CCDR de cada região.

Relativamente à matéria de restrição de utilidade pública, a REN aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as acções compatíveis com os objectivos desse regime nos vários tipos de áreas (Artigo n.º 2 do DL n.º239/2012). Integradas na REN, encontram-se várias tipologias incluídas nas áreas de protecção do litoral, áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre e áreas de prevenção de riscos naturais. E estão interditas “operações de loteamento; obras de urbanização, construção e ampliação; vias de comunicação, escavações e aterros; e destruição do revestimento vegetal, não incluindo as acções necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais” (Artigo 20.ª do DL n.º239/2012). Da mesma forma que acontece

com a descontinuidade dos planos diretores municipais, os fatores que definem a delimitação da REN, como por exemplo o sistema húmido, não é tomado em conformidade pelos diferentes municípios (Figura 25).

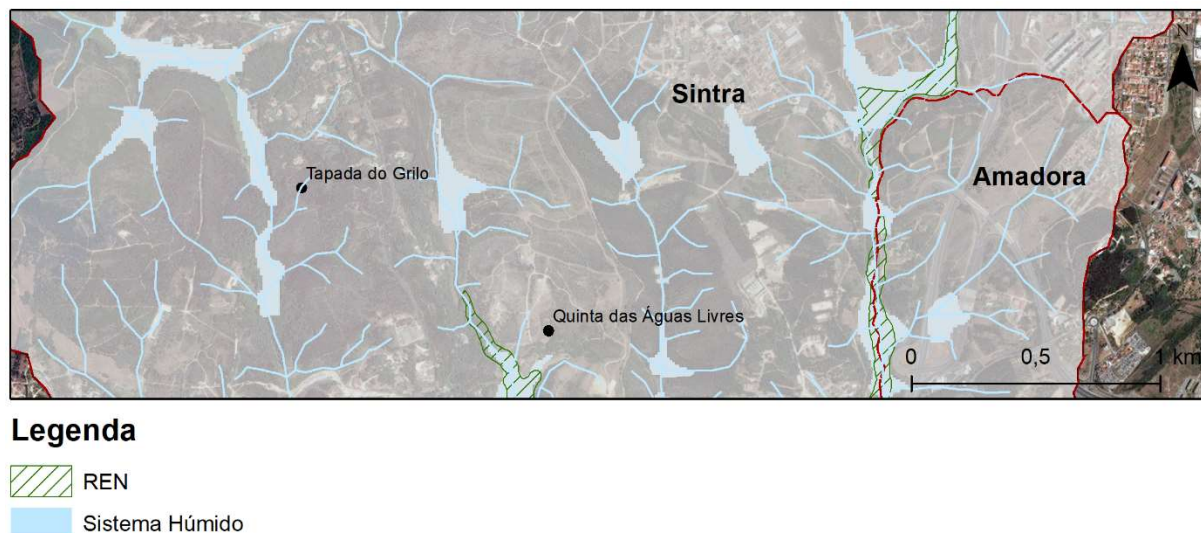


Figura 25 // Zoom na bacia hidrográfica do rio Jamor, da delimitação da REN definida pelos municípios de Sintra e Amadora, face ao sistema húmido delimitado.

No seguimento desta questão, a introdução a um programa intermunicipal poderá definir uma ferramenta de apoio que permite assegurar a continuidade entre os planos territoriais dos demais municípios, além de permitir uma maior abordagem ao nível da gestão ecológica da paisagem à escala intermunicipal, ou seja, na conservação de sistemas que não dependem apenas da gestão de um município.

6.2. Delimitação do SEIA – Sistema Estruturante para Infiltração da Água

A delimitação do SEIA é realizada em função da sobreposição das suas componentes, ou seja, as áreas de máxima infiltração, vegetação com interesse de conservação, áreas de protecção de cabeceiras, áreas declivosas, sistemas húmidos e secos, formam uma rede contínua associada ao comportamento hidrológico (Figura 26). No total este sistema ocupa 74% da área da bacia e a sua aplicação define o objetivo principal para a elaboração do modelo territorial do PIBHRJ. A delimitação desta rede de áreas naturais articulados com outros espaços mantêm a forma das paisagens, onde prevalece a conservação dos ecossistemas, assegurando as suas funções com benefícios potenciais para as populações humanas (Benedict e Mc Mahon, 2006).

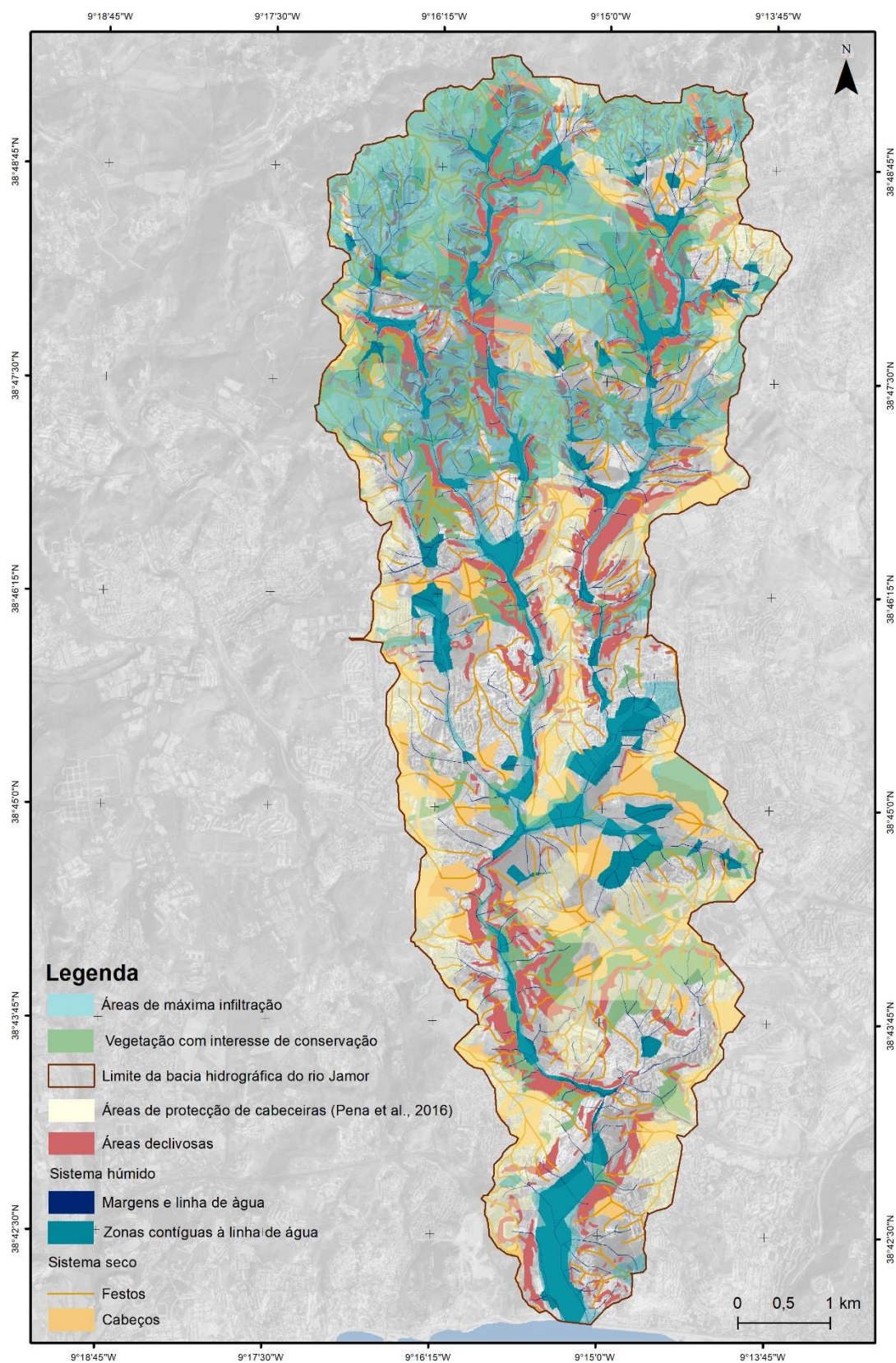


Figura 26 // Sistema Estruturante para Infiltração da Água (SEIA).

6.3. Tipologias de intervenção

O modelo do Programa Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do rio Jamor é realizado em função de um grupo de tipologias de intervenção. O mapa estratégico para a sua aplicação é elaborado em função da aptidão das componentes do SEIA. Ao ser proposta uma alteração ou, mesmo adaptação, de um dado tipo de uso, é incrementada a infiltração da água no solo. São assim definidas três áreas distintas: Áreas a manter, Áreas a manter (SEIA) e Áreas de intervenção (SEIA).

Em primeiro lugar as Áreas a manter são áreas que estando fora da delimitação do SEIA, não são de todo intervencionadas na proposta. Considera-se neste contexto, com um uso adequado para a sua função. Esta área homogénea ocupa aproximadamente 59% da área total da Bacia.

Por outro lado, a presença de usos dificilmente modificáveis, à escala municipal, como por exemplo as zonas edificadas, não permitem a mesma alteração. As Áreas a manter (SEIA) advêm da ocorrência de um tecido/centro urbano denso, e onde não se considera objeto de nenhuma intervenção. Ocupa aproximadamente 25% da área total da Bacia. No entanto, é nas Áreas de intervenção (SEIA) (Anexo 7.13), que em torno, ou não, das Áreas a manter (SEIA), as funções das componentes do SEIA são potencializadas através de várias tipologias de intervenção.

Em suma, como se pode ver na figura 27, encontram-se definidas três áreas homogéneas (Anexo 7.12). Dos 74% da área total da bacia ocupados pelo SEIA, apenas em 16% dessa área, é possível intervencionar.

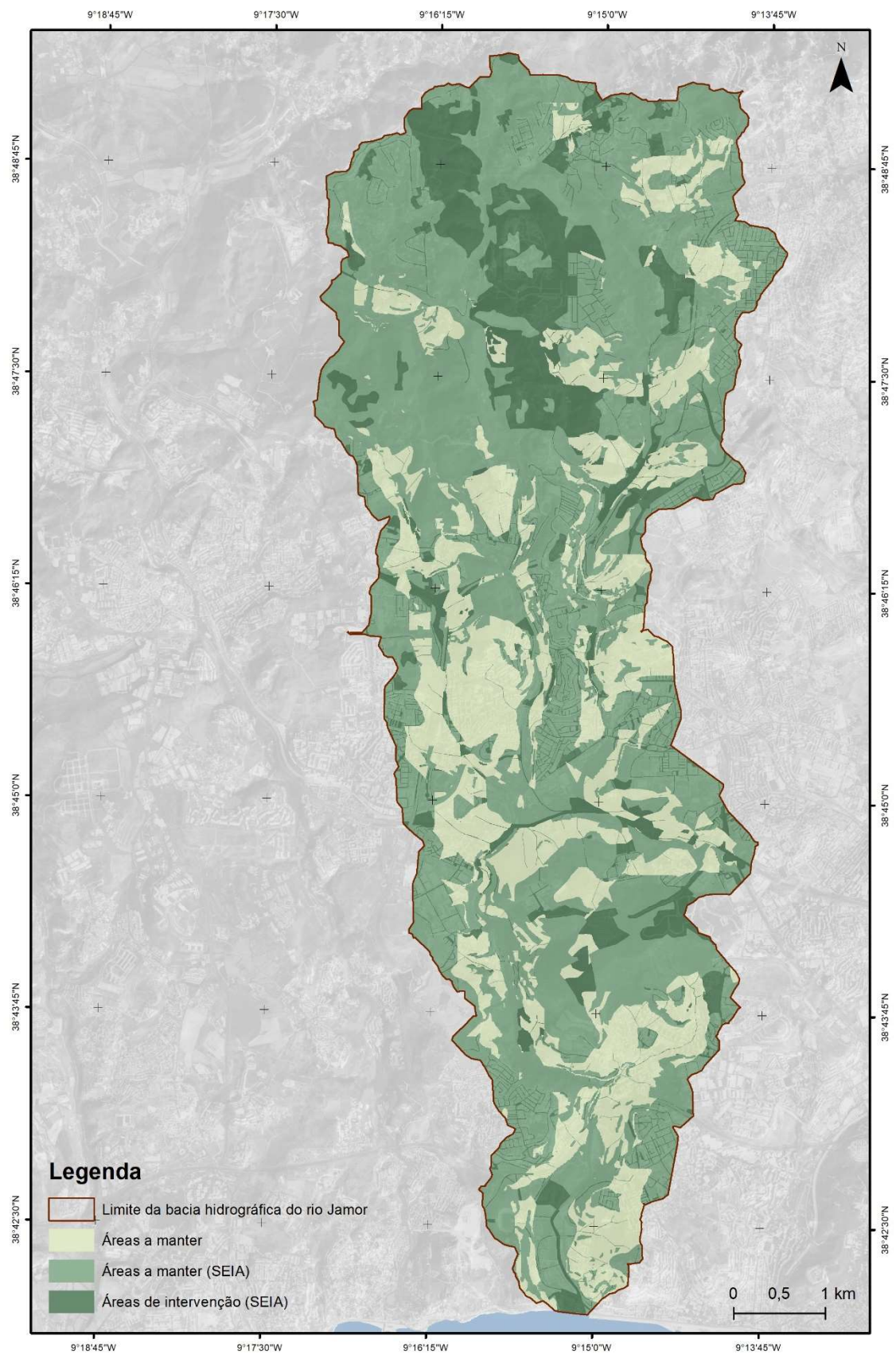


Figura 27 // Definição de áreas homogéneas

As tipologias de intervenção distribuem-se em seis *modus operandi* (Figura 28): a utilização de pavimentos permeáveis, a arborização da rede viária, a criação de parques e jardins (densos e pouco densos), a sementeira de prados e a aplicação de vegetação esclerofila e matos de protecção. A concretização da proposta parte da substituição deste conjunto de propostas nas classes da situação atual, definido pela COS10 e a rede viária do Urban Atlas.

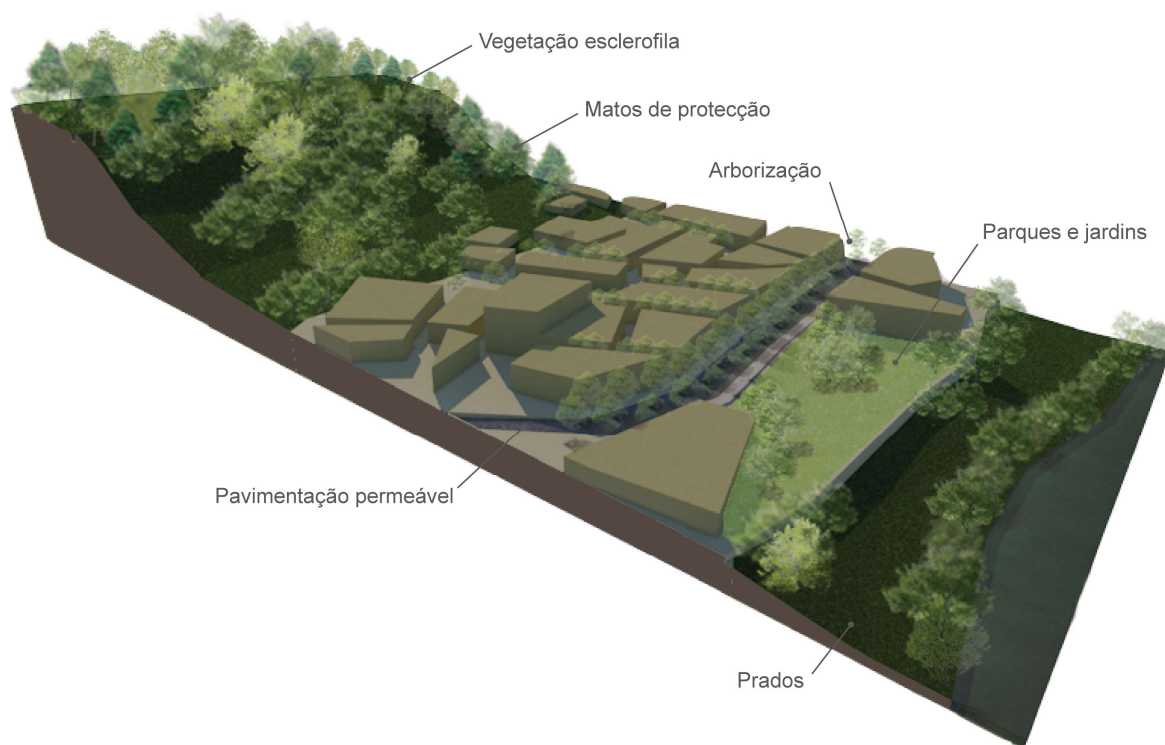


Figura 28 // Módulo diagramático das tipologias de intervenção

A aplicação de um sistema de pavimentos permeáveis ou porosos permite a redução de escoamento. A presença dos vazios existentes permite a passagem da água e potencializa a sua infiltração no solo. Consoante as propriedades, a resistência, a durabilidade e o modo como se encontram dispostos, os materiais utilizados podem desempenhar uma boa eficiência ao nível hidrológico. Incontornavelmente proporcionam serviços ecológicos através da filtragem de resíduos sólidos, permitindo posteriormente a infiltração da água no solo (Woods-Ballard et al., 2007) e são apontados como uma das melhores soluções na relação custo e eficiência (Schwartz, 2010). Como por exemplo, a pavimentação com blocos de betão em zonas de estacionamento ou a aplicação de asfalto permeável, considerado uma das Best Management Practices (BMP) e cada vez mais utilizado em alternativa à pavimentação convencional (Schwartz, 2010).

A presença de árvores isoladas localizadas ao longo de ruas e avenidas (Arborização), proporcionam um serviço ecológico importante e, consoante a sua densidade, condicionam o ciclo hidrológico urbano. Proporcionam com grande eficiência a diminuição do escoamento, por um lado, através da interceptação da água da chuva, e por outro, através da capacidade orgânica para evaporar e infiltrar

a água (Rutter et al., 1977). Koch (2005) determinou a partir do CN, que a cobertura por vias arborizadas pode reduzir até 7% o escoamento, o que representa vantagens ao nível ambiental para a gestão das águas pluviais e benefícios económicos, reduzindo o custo da manutenção dos sistemas de drenagem. Igualmente e no seguimento de composição de uma estrutura verde urbana, os prados, parques e jardins existentes conferem ao espaço urbano áreas que combinam serviços ecológicos com a recreação lúdica e contribuem para a valorização ambiental nas cidades. A densidade destes espaços difere da sua utilização. Por norma, uma maior área de relvado traduz-se numa utilização mais recreativa, generalizada e segura. Em comparação com jardins e parques, os prados urbanos apresentam uma alternativa para áreas marginais e no limite do espaço urbano, aumentando quantitativa e qualitativamente a função das áreas verdes existentes. Segundo Locatelli et al. (2016) a transformação local do uso do solo em áreas urbanas, contribui significativamente para a infiltração das águas pluviais em toda a bacia, diminuindo entre 65% a 75% o nível de escoamento.

Por último, a vegetação esclerofila e os matos de protecção têm um papel determinante no incremento da infiltração da água e na sucessiva redução do escoamento (Magalhães et al., 2007). A vegetação esclerofila, por serem áreas de vegetação arbustiva perenifolia, adaptadas ao clima mediterrâneo, compõe florestas consistentes e importantes para a estabilização de outras espécies arbóreas. Na sua maioria compostas pelo zambujeiro (*Olea europea var. sylvestris*) e pela alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*). À semelhança das sebes, os matos definem orlas de vegetação que garantem a estabilidade morfológica na compartimentação da paisagem. Compõem formas de protecção natural das margens, contribuem para a manutenção da permeabilidade, a variação dos caudais e assumem um papel preponderante em zonas declivosas, na substituição de vegetação arbórea, ou onde esta não se consegue desenvolver (Magalhães et al., 2007).

De forma a quantificar a transformação do uso do solo, incrementado no modelo territorial do PIBHJ, com o cálculo final do tempo de concentração, a cada tipologia é definido um determinado número de escoamento (CN). A partir destes valores (Quadro 5) é possível perceber o impacto que cada tipologia tem ao nível da infiltração da água no solo dentro da área da bacia.

Quadro 5 // Número de escoamento (CN) das medidas de aplicação

MEDIDAS DE APLICAÇÃO		A	B	C	D	REFERÊNCIA
Arborização		59	74	82	86	Schwartz, 2010
Parques e jardins	Denso (Relvado 50-75%)	39	61	74	80	Correia, 1984
	Pouco denso (Relvado > 75%)	49	69	79	84	Correia, 1984
Prados		30	58	71	81	Correia, 1984
Matos de protecção		30	56	69	77	Matias, 2012
Vegetação esclerofila		32	58	71	78	Matias, 2012
Pavimentação permeável	Asfalto permeável	45	60	72	80	Moro, 2007
	Lajes	72	82	87	83	Correia, 1984

O estado atual das componentes do SEIA é distribuído em três parâmetros que interferem na continuidade hidrológica: vulnerabilidade, instabilidade ou bloqueio. Assinalam-se como vulneráveis os sistemas onde há um maior risco de erosão e onde é necessário potencializar ao máximo a infiltração da água, como as áreas declivosas, as áreas de protecção às cabeceiras das linhas de água e o sistema seco. A instabilidade refere-se aos sistemas húmidos e onde o risco de cheia é mais elevado. Neste sentido, é importante ter um papel eficaz no incremento da infiltração. Por último, o bloqueio é onde se considera que o potencial de um dado sistema não é utilizado, como nas áreas de máxima infiltração e nos talvegues que definem as linhas por onde a água tende a escorrer.

Com base nas tipologias de intervenção, e segundo o seu estado e condição natural, é determinada para cada sistema um conjunto de tipologias de intervenção (Quadro 6). Posteriormente, de acordo com a ocupação atual do solo, é seleccionada a proposta mais adequada.

Quadro 6 // Uso potencial das componentes do SEIA

SISTEMA	ESTADO	TIPOLOGIAS DE INTERVENÇÃO
Áreas de máxima infiltração	Bloqueio	Pavimentação permeável, parques, jardins e matas de protecção
Áreas declivosas	Vulnerabilidade	Arborização, parques, jardins e matos de protecção
Área de protecção às cabeceiras das linhas de água	Vulnerabilidade	Arborização, parques, jardins, matos de protecção e vegetação esclerofila
Sistema Húmido	Instabilidade	Arborização, parques, jardins e matas de protecção
Sistema Seco	Vulnerabilidade	Prados e matos de protecção

Por sua vez, com base nas classes da COS10 e o cruzamento de dados do Urban Atlas, foram alterados seis usos atuais do solo (Quadro 7). Dada a sua ocupação, entram em conflito com o papel das componentes do SEIA. O modo como se procede à sua alteração pode ser realizado através da transformação total, para outro uso, ou adaptar um uso com uma determinada tipologia. Este critério permite a continuidade da ocupação atribuída, em conformidade com o papel do sistema. Face ao modo como são alterados, tanto pela necessidade de transformação, como pela capacidade de adaptação, são propostas tipologias de intervenção para cada uso.

Quadro 7 // Uso potencial das classes do uso do solo alteradas

USO DO SOLO	MODO	TIPOLOGIAS DE INTERVENÇÃO
Áreas de estacionamento	Adaptação e transformação	Pavimentação permeável e arborização
Espaços industriais	Transformação	Parques e jardins densos
Rede viária e espaços associados	Adaptação	Pavimentação permeável e arborização
Logradouros	Transformação	Parques, jardins pouco densos e matos de protecção
Áreas abandonadas em territórios artificializados	Transformação	Parques, jardins pouco densos e matos de protecção
Plantações de eucalipto	Transformação	Matos de protecção e vegetação esclerofila

As áreas de estacionamento compreendem áreas impermeabilizadas contíguas à rede viária, em tecido urbano superiores a 1 ha, aos espaços industriais são apenas as infra-estruturas inactivadas. A rede viária e espaços associados são definidos pelas estradas nacionais dentro e fora do tecido urbano. A omissão das vias rápidas, como autoestradas e itinerários complementares, justifica-se por não terem dimensões consideráveis na bacia e pela ausência de critério e credibilidade na aplicação das tipologias de intervenção definidas. Por logradouros definem-se os vazios em tecido urbano e as áreas abandonadas em territórios artificializados, que se distingue dos logradouros pela ausência de qualquer edificação e onde se verifica o desenvolvimento de alguma vegetação (IGP, 2010). Na sua maioria, as áreas abandonadas, encontram-se contíguas às vias rápidas, e ao se intervir nestas situações contribui-se para a diminuição do impacto destas estruturas viárias. Por último, as plantações de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) que ocupam 11% da área total da bacia.

São estes os critérios de selecção utilizados na metodologia com o objetivo de elaborar o modelo territorial. À semelhança dos planos elaborados para o distrito de Shenzhen, a introdução dos conceitos de implementação, e por sua vez do planeamento integrado, na gestão do território permite a inovação das estruturas urbanas. Cumprir os requisitos da proposta, permite a participação dos vários intervenientes com a partilha do conhecimento de várias ordens. Contudo, no seguimento dos instrumentos territoriais precedentes ao modelo do programa intermunicipal, o seu objetivo principal é a prevenção de catástrofes naturais, nomeadamente desabamentos e cheias. O seguinte ponto explica a aplicação exata deste modelo territorial, no caso da bacia hidrográfica do rio Jamor com as respectivas justificações que fundamentam as alterações ocorridas no território.

6.4. Modelo territorial

O modelo territorial do PIBHJ representa a estratégia espacial para o desenvolvimento da proposta, correspondendo a um conjunto de uso potenciais e informam das medidas a serem tomadas por parte dos municípios de Oeiras, Amadora, Sintra e Odivelas. Estabelece um compromisso de organização

intermunicipal, com o objetivo de aumentar o tempo de concentração das águas pluviais e conduzir uma resposta aos desafios impostos pela prevenção na ocorrência de cheia.

Pela necessidade em adoptar novas soluções, e em função da aptidão das componentes do SEIA, a definição do modelo territorial baseia-se na transformação ou adaptação de um conjunto de usos. As sinalizações destas áreas no território permitem o cumprimento das metas programáticas e sustentam o desenvolvimento para a valorização tanto ambiental como económica. Pela sobreposição espacial das componentes do SEIA, na definição da proposta, é dada a prioridade aos sistemas que apresentem o bloqueio, seguido da instabilidade e por fim da vulnerabilidade das suas funções.

As áreas de máxima infiltração apresentam a maior capacidade para a infiltração das águas de precipitação. Contribuem, igualmente, para a diminuição de escoamento superficial e respectivos processo de erosão. Coincidente com estas áreas e relativamente à adaptação do uso, para as áreas de estacionamento e rede viária, é proposta uma aplicação de pavimentação permeável, como a utilização de lajes e asfalto permeável, respectivamente. Na transformação do uso, em espaços industriais, logradouros, áreas abandonadas em territórios artificializados são propostos parques e jardins densos e em plantações de eucalipto a substituição por vegetação esclerofila.

As áreas declivosas correspondem às áreas de grande sensibilidade à erosão, susceptível ao movimento de massas superficiais ou profundos (Magalhães et al., 2007). Derivado desta susceptibilidade, em caso de cheia a acumulação de detritos traduz-se num impacto muito mais destrutivo e avassalador. Deste modo, devem ser evitados usos que contribuam para a sua vulnerabilidade, como por exemplo a impermeabilização do solo e a destruição de vegetação, e tomar medidas que favoreçam a estabilização das vertentes (Magalhães et al., 2007). Logo, para a rede viária é proposta a arborização ao longo das vias. Para logradouros a criação de parques e jardins densos. E em áreas abandonadas em territórios artificializados e florestas de eucalipto, a introdução de matos de protecção. As áreas declivosas não compreendem áreas de estacionamento e espaços industriais.

As áreas de protecção às cabeceiras das linhas de água, abrangem grande parte da área da bacia (37%). Definem o início de um curso de água e devidamente protegidas contribuem para a estabilização do mesmo. Dependem da dureza da litologia existente, e são salvaguardadas através de medidas como o revestimento de vegetação e a limitação à implantação de edificação.(Magalhães et al., 2007). Incontornavelmente, estão sobrepostas a todas as outras componentes e, à excepção dos espaços industriais, abrangem todos os usos sujeitos a alteração. Em espaços de estacionamento coincidentes com estas áreas é proposta a sua arborização, a partir da introdução de caleiras com fileiras de árvores entre os lugares de estacionamento. O mesmo se procede para as redes viárias ao ladear as vias com fileiras de árvores. Nos logradouros e áreas abandonadas em territórios artificializados são propostos matos de protecção. E por último, nas plantações de eucalipto a introdução de vegetação esclerofila.

O sistema húmido, onde se incluem os talwegues e as zonas contíguas às linhas de água, são as zonas com maior probabilidade de serem inundada na ocorrência de cheias. Deste modo, qualquer uso que implique risco para a saúde e segurança humana deve ser retirado e posteriormente recuperado com recurso a vegetação apropriada. Posto isto, é proposta a retirada de parques de estacionamento, com a transformação deste uso para matos de protecção. Nas redes viárias, onde é essencial a sua

presença, é proposta a aplicação da pavimentação permeável que permita a rápida infiltração da água na possibilidade de cheia. Em logradouros e espaços industriais são propostos parques e jardins pouco densos, com bacias de recepção para armazenamento da água seguida de infiltração. Nas áreas abandonadas em territórios artificializados e plantações de eucalipto são propostos matos de protecção.

Por último, o sistema seco compreende os festos e os cabeços e em função do estrato geológico adquire uma boa aptidão à infiltração da água. Dado o risco de erosão, deve ser reduzida a impermeabilização destas áreas, que contribuem para formação de escoamento superficial desorganizado. Em função deste critério, em áreas de estacionamento e na rede viária coincidente com o sistema seco é proposta a aplicação de pavimentação permeável combinada com a arborização desses espaços. Para logradouros e áreas abandonadas em territórios artificializados são propostos a construção de jardins densos e finalmente para as plantações de eucalipto matos de protecção.

A aplicação destas medidas em conformidade com os espaços a manter define o modelo territorial do Programa Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Jamor (Figura 29). Este modelo serve de base para o desenvolvimento dos municípios e enuncia as componentes estratégias a serem tomadas tanto em planos municipais e em planos intermunicipais.

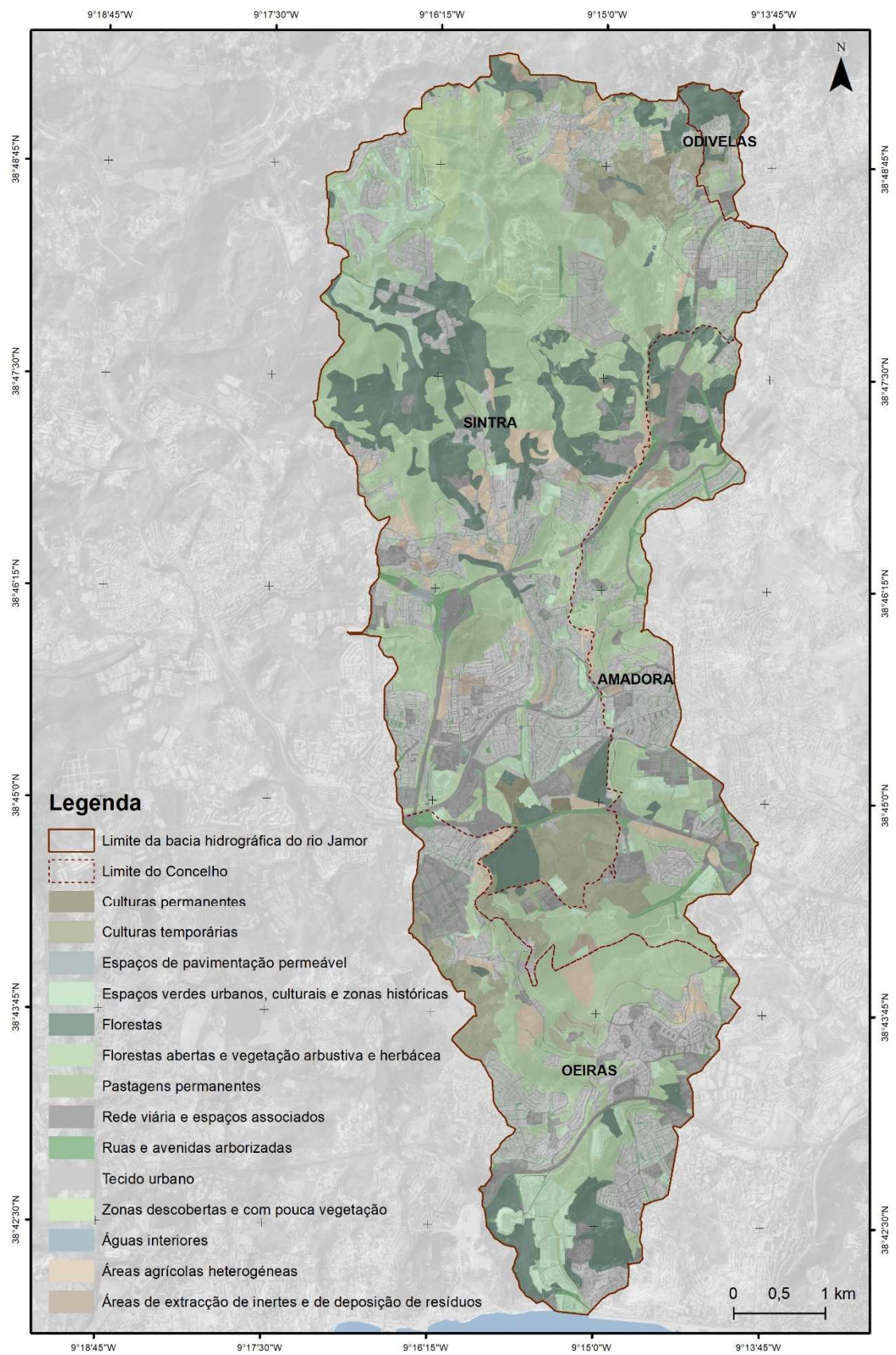


Figura 29 // Modelo territorial do PIBHJ.

6.5. Determinação do tempo de concentração

Como afirmado anteriormente, cada transformação ou adaptação do uso do solo, está associado a um determinado número de escoamento (CN). Este valor possibilita perceber a capacidade de infiltrar a água no solo. Cumulativamente, esse valor traduz um determinado tempo de concentração (Tc). Na situação atual (Quadro 8), o Tc é igual a 248 minutos e nove segundos. A partir do modelo territorial (Quadro 9), o Tc aumenta para o valor de 258 minutos e doze segundos.

Quadro 8 // Cálculo do Tempo de concentração da situação atual (COS10 e Urban Atlas)

CÁLCULO DO TC (SITUAÇÃO ATUAL)							
L (km)	CN _{aw}	Y(%)	$L*3,28*10^3$	$1000/Cn_{aw}$	Tlag(h)	Tc(h)	Tc
16,205	76,33	11,80	53152,4	13,10	2,48	4,14	248 min 9 s

Quadro 9 // Cálculo do Tempo de concentração do modelo territorial

CÁLCULO DO TC (MODELO TERRITORIAL)							
L (km)	CN _{aw}	Y(%)	$L*3,28*10^3$	$1000/Cn_{aw}$	Tlag(h)	Tc(h)	Tc
16,205	74,96	11,80	53152,4	13,34	2,58	4,30	258 min 12 s

Apesar da simbólica diferença de uma intervenção em 16% da área da bacia, para um clima mediterrâneo, onde a precipitação é caracterizada pela sua alta intensidade em pequenos períodos de tempo, o atraso da concentração da água em dez minutos pode-se traduzir na redução significativa do risco de cheia.

Este atraso temporal causado com a adaptação dos espaços a uma dada função, pode ser suficiente para mitigar os efeitos destrutivos nas componentes estruturantes da paisagem. Ao retardar o tempo de acumulação, a competência da água diminui, reduzindo o impacto que poderá vir a ter nas demais estruturas naturais e urbanas. A probabilidade de o fluxo dos cursos de água transbordar para zonas contíguas é menor e a infiltração da água no solo para armazenamento maior. Simultaneamente, este curto período de tempo, poderá ter a potencialidade de evitar catástrofes naturais, apoiando-se num sistema fortemente preventivo, com a capacidade de se tornar cada vez mais eficiente.

7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transformação da lei para o progresso ambiental é, cada vez mais, um desafio na sociedade atual. Se por um lado há uma forte intenção em promover a sustentabilidade no território, por outro a ausência de vontade ou o conflito de interesses da sua prática, torna difícil a sua aplicação. A elaboração de novas estratégias no campo Legal, obriga, porém, a sua discussão. Este trabalho serviu precisamente para esse objetivo. Ao enunciar o programa intermunicipal como uma alternativa aos demais programas e plano territoriais existentes, são concebidas novas soluções para uma dada realidade sociopolítica e ambiental que promova a gestão cuidada do território onde se insere.

A sobreposição de programas e planos não é necessariamente um fator negativo, o problema está na falta de homogeneidade e coesão das propostas, e no impacto que pode vir a ter na estrutura natural do território. Deste modo, a sua presença comum ao território de vários municípios, é importante que as medidas e diretrizes de planeamento não se cinjam apenas às áreas do interior de um município, mas em toda a extensão, se necessário, de uma escala intermunicipal. Com a nova Lei de Bases a classificação do solo em urbano e rústico, é, porém, ainda um método que se pode vir a tornar uma boa solução ao conter a expansão, despropositada e sem fundamento, do perímetro urbano, ou resultar num insucesso de planeamento com a imparcialidade justificativa que permite as classificações em solo urbano. Nomeadamente, na transformação dos planos regionais, especiais e sectoriais em programas, onde estes deixam de tomar decisões concretas na definição do regime e uso do solo. A bivalência à escala intermunicipal, ou seja, tanto em programa como em plano, pode assegurar de certo modo, a precisão do cumprimento nas diretrizes e medidas programáticas. Para além do mais o seu caráter facultativo permite criar a ponte entre o interesse municipal e a gestão do planeamento integrado. Nestes termos pode ser considerado uma intervenção alternativa, que contribua para a coesão do território e garanta a preservação de aspectos essenciais.

O planeamento integrado, por sua vez, assume um papel preponderante em ordenamento, pois considera todos os processos ocorrentes no território, como partes integrantes do sistema territorial (Sayer et al., 2013). Inclui todos os intervenientes da paisagem e visa atingir vários objetivos, quer sejam ambientais, económicos ou sociais. Neste contexto não se considera a água um recurso isolado, mas em constante complementação com outros recursos. O risco de cheias, é cada vez mais agravado pela ausência de integração dos vários sistemas, como por exemplo o aumento da impermeabilização do solo que se traduz na diminuição da infiltração da água. Os serviços dos ecossistemas podem colmatar estes efeitos e contribuir para muitos objetivos em comum. Principalmente nas proximidades dos cursos de água das bacias hidrográficas, onde se inserem grande parte dos centros urbanos. A integração deste tipo de sistemas promove a resiliência das cidades, no sentido de configurar espaços que se adaptam após uma dada perturbação. Como Liao (2012) afirma, transformar os espaços urbanos resilientes é salvaguardar a continuidade, a longo prazo, da eficiência dos serviços dos ecossistemas. Face à imprevisibilidade climática, a implementação de novos conceitos para estes

ideais, formulam modelos que mitigam as consequências do seu impacto. Definem um planeamento que tome a água como recurso e elemento estruturante da paisagem (Global Water Partnership, 2011).

A constituição de novos modelos de implementação tem vindo a estimular o interesse das equipas de planeamento urbano a adoptarem novas soluções. Constituem um grupo de estratégias, medidas, ou princípios básicos muito semelhantes, que a partir da contribuição dos vários intervenientes melhoram a resiliência das cidades e promovem diretamente o bem-estar humano. Através de exemplos da sua aplicação, muitos dos resultados são já visíveis, com diminuição dos custos de construção e manutenção das estruturas urbanas. Permitem a regeneração dos serviços de recursos hídricos, e asseguram a saúde pública ao incorporar a reabilitação, ampliação ou construção de novos sistemas de saneamento. Porém, têm principalmente impacto no aumento do tempo de concentração da água, e na atenuação e desaceleração do escoamento superficial, o que contribuem para a mitigação do risco de cheias. Por último, é importante relacionar o valor económico associado aos espaços que resultantes da implementação destes conceitos, torna-os mais atrativos para o investimento público e privado.

A análise do território permite uma intervenção preventiva no âmbito do sua gestão e ordenamento e ajuda a perceber como e onde intervir consoante as suas características sociais, históricas e naturais. Para além do mais num território onde na última metade do séc. XX, foi alvo de uma expansão urbanística descontrolada e desorientada, com as preocupações centradas na evolução das urbanizações, que faziam face ao crescimento populacional. De acordo com o descrito na nova Lei de Bases, todo o conteúdo programático de um instrumento territorial tem de ser proposto em função do conhecimento das diretrizes e medidas dos programas ou planos territoriais precedentes, ao nível nacional e regional, que reforçam os aspectos mais importantes a serem implementados. Nomeadamente os riscos associados às acções de ocupação e transformação do território. Onde se verifica a susceptibilidade à ocorrência de cheias progressivas. Só desta forma foi possível conceber uma metodologia de intervenção.

Neste trabalho, os fundamentos metodológicos são produzidos em função da resolução de uma problemática: a diminuir o impacto do escoamento superficial e aliviar os pontos de maior concentração das águas pluviais. Contudo diminuir o risco de cheia. É neste seguimento que surge o SEIA. Onde se encontram delimitadas áreas, que consoante a sua caracterização biofísica, fazem prevalecer a conservação dos ecossistemas e asseguram os seus serviços com benefícios potenciais para as populações humanas (Benedict, 2006). Em contexto urbano regulam a existência de áreas permeáveis e integram sistemas naturais, que permitem a infiltração, retenção, evaporação e/ou reaproveitamento das águas pluviais. Em função do uso e tipo do solo, foi permitido estimar a capacidade de infiltração da água, e por sua vez traçar um tempo de concentração para o padrão atual de escoamento específico. Com a definição de tipologias de intervenção, a aptidão das componentes do SEIA, e consoante a vulnerabilidade, instabilidade ou bloqueio de cada parte integrante, foi elaborado um mapa estratégico com base na adaptação ou transformação do uso do solo. O resultado consistiu num atraso de aproximadamente dez minutos do tempo de concentração, ao intervir em apenas 16% da área total da bacia hidrográfica do rio Jamor.

Os resultados obtidos permitem reconsiderar e discernir, o tipo de propostas apropriadas para as várias áreas de uma bacia hidrográfica. Para além da descaracterização da frente ribeirinha, que implicação terá a impermeabilização do solo, com a construção do empreendimento de Porto Cruz incluído no PPMDFRJ em pleno sistema húmido? Na opinião do autor, acredita-se na adaptação deste plano para uma estrutura que promova a resiliência em virtude da resistência das condições naturais do local.

Então, quais as vantagens de viabilizar a gestão de uma bacia hidrográfica através de um programa intermunicipal? O resultado é um modelo territorial que estabelece o compromisso de organização intermunicipal, e tem o objetivo de aumentar o tempo de concentração das águas pluviais. Conduz uma resposta, aos desafios impostos pelos instrumentos territoriais precedentes, no âmbito da prevenção de ocorrência de cheias. Sinalizam áreas no território que permitem o cumprimento das metas programáticas e sustentam o desenvolvimento para a valorização tanto ambiental como económica. Por último, é o modelo com componentes estratégias, mais próximo dos únicos planos territoriais da nova Lei de Bases – os planos municipais e intermunicipais, que tomam, cada vez mais, o papel em planeamento de integrar o adequado uso do solo no território.

Referências

- ABREU, Maria Manuela – Notas das aulas de Geociências do Curso de Arquitetura Paisagista, do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, 2013
- BARROSO, Sérgio – Desenvolvimento Suburbano na Área Metropolitana de Lisboa: O caso da Cidade de Queluz. Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa, Fevereiro 2000
- BENEDICT, Mark; MCMAHON, Edward – Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. The Conservation Fund ed. Washington, DC: IslandPress, 2006
- BOOTH, Derek et al. – Urbanization and the natural drainage system – impacts, solutions, and prognoses. The Northwest Environmental Journal, 7, 1991, 93-118.
- CABRAL, Francisco C. – O *Continuum naturale* e a conservação da natureza, in Conservação da Natureza, Serviço de Estudos do Ambiente, Lisboa, 1982, p. 35-56
- CAI, Hongru – Decoding Sponge City in Shenzhen: Resilience Program or Growth Policy? Massachusetts: Massachusetts Institute Of Technology, 2015
- CANDEIAS, Sandra – A Evolução da Ocupação do Solo no Concelho de Oeiras. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, 1994
- CHAN, Faith et al. – «Sponge City» in China: A breakthrough of planning and flood risk management in the urban context. Land Use Policy. 2018
- CMO: Câmara Municipal de Oeiras – Regulamento do Plano de Pormenor da Margem Direita da Foz do Rio Jamor, 2014
- CMO: Câmara Municipal de Oeiras – Regulamento do Projeto Eixo Verde-Azul, 2016
- COHEN-SHACHAM, Emmanuelle et al. – Nature-based Solutions to Address Global Societal Challenges. IUCN Commission on Ecosystem Management, 2016
- COSTACHE, Romulus - Using GIS techniques for assessing lag time and concentration time in small river basins. Case study: Pecineaga river basin, Romania. Geographia Technica. 9:1, 2014, p. 31–38
- COMISSÃO EUROPEIA – Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities: Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on ‘Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities’, 2015
- CORTEZ, Nuno – Notas das aulas de Solos e Nutrição Vegetal do Curso de Arquitetura Paisagista, do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, 2014
- COWAN, Robert – The Dictionary of Urbanism; Streetwise Press: Chicago, IL, USA, 2005
- CredCrunch [em linha], 2017 – [Consultado a 15 de Janeiro de 2018]: Disponível em: <http://cred.be/sites/default/files/CredCrunch48.pdf>
- Decreto-Regulamentar n.º 9/2009, de 29 de Maio, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2009. Diário da República, 1.ª série - N.º 104. [em linha] Consultado a 23 de Janeiro de 2018. Disponível em: https://dre.pt/web/quest/pesquisa/-/search/494182/details/normal?p_p_auth=O4HDIHlh
- Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de Novembro, com a redação do seu artigo 20.º alterada pelo artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de Julho, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2008. Diário da

República, 1.ª série – N.º 162. [em linha] Consultado a 23 de Janeiro de 2018. Disponível em: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/453518/details/maximized>

Decreto-Regulamentar n.º 15/2015, de 19 de agosto, do Ministério do Ambiente, Ordenamento, Território e Energia, 2015. Diário da República, 1.ª série – N.º 161. [em linha] Consultado a 23 de Janeiro de 2018. Disponível em: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/70055492/details/maximized>

Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de Maio, do Ministério do Ambiente, Ordenamento, Território e Energia, 2015. Diário da República, 1.ª série, n.º 93. [em linha] Consultado a 10 de Outubro de 2017. Disponível em: https://dre.pt/home/-/dre/67212743/details/maximized?print_preview=print-preview

Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, do Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território, 1999. Diário da República, I Série-A – N.º 222. [em linha] Consultado a 23 de Janeiro de 2018. Disponível em: <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/559019/details/normal?l=1>

DGT – Estatísticas e dinâmicas territoriais multiescala de Portugal Continental 1995-2007-2010 com base na Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS), Maio 2017

Diário de Notícias [em linha], 2017 – [Consultado a 15 de Janeiro de 2018]: Disponível em: <https://www.dn.pt/lusa/interior/parlamento-aprova-alteracoes-a-lei-de-bases-da-politica-de-solos-8649684.html>

DIETZ, Michael – Low Impact Development Practices: A Review of Current Research and Recommendations for Future Directions. Water Air Soil Pollut. 186, 2007

EPA [em linha], 2012 – [Consultado a 13 de Março de 2018]: Disponível em: <https://www.epa.gov/nps/urbanrunoff-low-impact-development>

ETKIN, David – Risk transference and related trends: driving forces towards more mega-disasters. Environmental Hazards 1: 1999, p. 69-75

FAO [em linha], 2017 – [Consultado a 15 de Janeiro de 2018]: Disponível em: <http://www.fao.org/land-water/overview/integrated-landscape-management/en/>

FERREIRA, António – PROT-OVT: Plano Regional de Ordenamento do Território de Oeste e Vale do Tejo. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo ed. Lisboa, 2012

Floodlist [em linha], 2018 – [Consultado a 23 de Março de 2018]: Disponível em: <http://floodlist.com/europe/report-floods-europe-increase-fivefold-2050>

FRANCO, Farinelli – Friedrich Ratzel and the nature of (political) geography. Political Geography. 19: 2000

GALVÃO, Sofia – O Novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial. 1ª Edição ed. Coimbra: Almedina, 2016

GILBERT, Grove Karl – Report on the geology of the Henry Mountains. U.S. Geographical and Geological Survey of the Rocky Mountain Interior Regions. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1877

Global Water Partnership, 2011 – [Consultado a 14 de fevereiro de 2018]: Disponível em: <https://www.gwp.org/en/GWP-CEE/about/why/what-is-iwrm>

GRIMM, Alice M., et al. – Climate variability in southern South America associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate 13, 2000, p. 36–58

GUTIÉRREZ, Mateo - Geomorphology. Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias, Universidade de Zaragoza ed. Zaragoza, Espanha : CRC Press Taylor & Francis Group, 2013

HACK, John - Interpretation of erosional topography in humid temperate region. American Journal of Science. 258–A, 1960, 80–97

HASSING, Jan et al. - Integrated Water Resources Management in Action. UNESCO, 2009

HEALEY, Patsy – Planning Theory: The Good City and Its Governance, Newcastle, UK, 2015

HIPPE, Daniel – Everyone lives downstream : water-quality issues related to urban development of the upper: Chattahoochee River watershed, Atlanta, USGS Numbered Series, 1997

HOLLING, Crawford Stanley – Understanding the complexity of economic, ecological and social systems, Ecosystems 4(5), 2001, p. 390–405

HOLMES, Andy [em linha], 2017 – [Consultado a 15 de Janeiro de 2018]: Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2017/04/21/chinas-new-special-economic-zone-evokesmemories-of-shenzhen/#2ecb963576f2>

IHERA (Instituto De Hidráulica Engenharia Rural E Ambiente) – Nota Explicativa da Carta dos Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso Do Solo, Direcção De Serviços Dos Recursos Naturais E Aproveitamentos Hidroagrícolas, Divisão de Solos, Lisboa, 1999

IPMA [em linha], 2017 – [Consultado a 16 de Abril de 2018]: Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/>

IWA, 2018 – [Consultado a 14 de fevereiro de 2018]: Disponível em: <http://www.iwanetwork.org/projects/waterwise-cities>

KNIGHTON, David - Fluvial Forms and processes: A New Perspective. Department of Geography, University of Sheffield ed. Reino Unido: Routledge Taylor & Francis Group, 1998

KRASNY, Marianne et al.– Civic ecology practices: Participatory approach generating and measuring ecosystem services in cities. Ecosystem Services. 7, 2014

KRUGMAN, Paul, [em linha], 2012 – [Consultado a 15 de Janeiro de 2018]: Disponível em: https://www.jornaldenegocios.pt/economia/detalhe/krugman_crise_em_portugal_comecedilou_antes_da_crise

LAMEIRAS, José António – A reforma das políticas públicas territoriais e o seu impacto no desenvolvimento local. Em Centro de Congressos da Alfândega do Porto. 13 de Julho de 2015

Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, da Assembleia da República, 2014. Diário da República, 1.ª série – N.º 104. [em linha] Consultado a 23 de Janeiro de 2018. Disponível em: <https://dre.pt/application/file/a/25346138>

Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto, da Assembleia da República, 1998. Diário da República, 1.ª série – N.º 184. [em linha] Consultado a 23 de Janeiro de 2018. Disponível em: https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/438067/details/normal?p_p_auth=Yf8A4aka

LEAL, Miguel - As cheias rápidas em Bacias hidrográficas da AML Norte: Factores condicionantes e desencadeantes. Lisboa: Instituto De Geografia E Ordenamento Do Território - Universidade De Lisboa, 2011

LEAL, Miguel – Crescimento das Áreas Edificadas em Bacias Hidrográficas da AML Norte - Impactes nos Caudais de Ponta de Cheia. Lisboa: Instituto de Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Lisboa, 2006

LIAO, Kuei-Hsien – A Theory on Urban Resilience to Floods: A Basis for Alternative Planning Practices. Ecology and Society. 17 (4), 2012

LINDHOLM, Gunilla – The Implementation of Green Infrastructure: Relating a General Concept to Context and Site. Sustainability, 13, 2017

LPFN, [em linha], 2015 – [Consultado a 15 de Janeiro de 2018]: Disponível em: <http://peoplefoodandnature.org/publication/landscape-partnerships-for-sustainable-development-a-policy-brief/>

LOCATELLI, Luca – Hydrologic impact of urbanization with extensive stormwater infiltration. Journal of Hydrology. 544, 2016, p. 524–537

MA, Zhanyun et al. – Assessment of Climate Technology Demands in Chinese Sponge City. Journal of Geoscience and Environment Protection. 5, 2017, p. 102–116.

MAGALHÃES, Maria Manuela – A Arquitetura Paisagista: Morfologia e Complexidade. Lisboa Editorial Estampa, 2001

MAGALHÃES, Maria Manuela et al. – Estrutura Ecológica da Paisagem - Conceitos e Delimitação - Escalas Regional e Municipal. 1º ed. Lisboa: ISAPress, 2007

MAGALHÃES, Maria Manuela et al.- Estrutura Ecológica Nacional - Uma Proposta de Delimitação e Regulamentação. 1º ed. Lisboa : ISAPress, 2013

MATIAS, Paulo – Aparentamentos das aulas de Hidrologia do Curso de Engenharia do Ambiente, do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, 2006

MATOS, José – Uso Eficiente da Água e Energia na Cidade do Futuro em Encontro com a ciência e tecnologia em Portugal, Lisboa, 2016

McPHEARSON, Timon – Resilience of and through urban ecosystem services. Ecosystem Services. 12, 2014. p. 152–156

MINANG et al. - Operationalizing the integrated landscape approach in practice. Ecology and Society. 20:1, 2015.

MIRANDA, João – O Novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial. 1º Edição ed. Coimbra: Almedina, 2016

MORISAWA, Marie – Rivers. Form and Process. Cambridge: Longman, 1985

NETO, Luísa – O Novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial. 1º Edição ed. Coimbra: Almedina, 2016

News D, [em linha], 2016 – [Consultado a 15 de Janeiro de 2018]: Disponível em: http://www.newsgd.com/news/2016-06/08/content_149087819.htm

NORTON, Briony – Urban Biodiversity and Landscape Ecology: Patterns, Processes and Planning. Landscape Design and Planning for Ecological Outcomes. 2016

OLIVEIRA, Fernanda – Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial Comentado. 1.ª Edição ed: Almedina, 2017

OLIVEIRA, Fernanda [em linha], 2015 – [Consultado a 2 de Março de 2018] Disponível em: <https://www.publico.pt/2015/07/16/economia/opiniao/as-causas-da-crise-1702238>

OSTROM, Elinor – A diagnostic approach for going beyond panaceas. PNAS USA. 104, 2007

PENA, Selma e MAGALHÃES Maria Manuela – Planning Landscape with Water Infiltration. Empirical Model to Assess Maximum Infiltration Areas in Mediterranean Landscapes. Water Resour Manage. 30, 2016

- PETERS, Debra et al – Cross-scale interactions, nonlinearities, and forecasting catastrophic events. Proc. Nat. Acad. Sci.USA., 2004
- PLAYFAIR, John – Illustrations of the Huttonian theory of the earth. Urbana: University of Illinois Press, 1802
- RAMALHO et al. – Notícia Explicativa da Folha 34-C Cascais, Departamento de Geologia, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, 2001
- RAMALHO et al. – Notícia Explicativa da Folha 34-A Sintra, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 1993
- RAMOS-PEREIRA, António – Geografia Física e Ambiente. In Tenedório J A (coord.) Atlas da Área Metropolitana de Lisboa, AML, 2001, p 45-65.
- RAYMOND, Christopher - A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. Environmental Science and Policy. 77, 2017, p.15–24
- RCM - Resolução do Conselho de Ministros nº 68/2002, D.R., 1ª série B nº 82 de 8 de Abril
- REDMAN, Charles – Should sustainability and resilience be combined or remain distinct pursuits? Ecol. Soc. 19 (2), 37, 2014
- Relatório do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território – Ministério Do Ambiente, Do Ordenamento Do Território E Do Desenvolvimento Regional, Lisboa, Dezembro 2006
- RIBEIRO TELLES, Gonçalo – Plano Verde, Estruturas Ecológicas e Componentes Ambientais. Lisboa Urbanismo. 4:16, 2001
- RICHARD, Jack C. – Method: Approach, Design, and Procedure, Tesol Quartely., vol 2, Junho 1982, p. 153-168
- RUTTER, J., MORTON, A.J. – A predictive model of rainfall interception in forest: Sensitivity of the model to stand and parameters and meteorological variables. Journal of Applied Ecology, 14, 1977, p. 567–588
- SALKEVER, Stephen – Finding the mean: theory and practice in Aristotelian political philosophy. Princeton: Princeton University Press, 1994
- SANDE E CASTRO, Luísa – Vereadora da Câmara Municipal de Oeiras (CDS) Disponibilização de informações, 2018
- SARAIVA, Maria Da Graça et al. – Towards sustainability in rehabilitating urban River landscapes. Crossing ecology with Social concerns. Veneza, Itália, 2009
- SAYER et al., [em linha], 2015 – [Consultado a 20 de Março de 2018] Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3666687/>
- SCHUMM, Stanley A., The Fluvial System, Wiley, New York, 1977
- SCHUMACHER, Russ; JOHNSON, Richard - Organization and Environmental Properties of Extreme-Rain-Producing Mesoscale Convective Systems. Monthly Weather Review. 133:4, 2005
- SCHWARTZ, Stuart S. – Effective Curve Number and Hydrologic Design of Pervious Concrete Storm-Water Systems. Journal of Hydrologic Engineering, 2010
- SETO, Karen et al.– Urban land teleconnections and sustainability. Proc.Nat.Acad.Sci.USA.109, 2012
- SILVA, Jorge – Discurso do Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia na apresentação da Proposta de Lei de Bases da Política dos Solos, do Ordenamento do Território e do Urbanismo, 2014

STEINITZ, Carl; CASTEL-BRANCO, Cristina – Mais de Trinta Ideias Influentes em Planeamento da Paisagem. ArchiNews, 2011, p. 159

STRAHLER, Arthur - Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis. American Journal of Science. 248, 1950

SOUSA, Gina – Relatório Final de Curso de Arq.^a Paisagista: Plano Intermunicipal de Ordenamento do Território: Contributo no sistema de gestão territorial nacional, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, 2006

TROMMSDORFF, Corinne, [em linha], 2015 – [Consultado a 20 de Março de 2018] Disponível em: http://www.iwa-network.org/projects/water-wise-cities/#the_17_iwa_principles_for_water-wise_cities

USDA Natural Resources Conservation Service [em linha], 2011 – [Consultado a 22 de Março de 2018] Disponível em: https://www.youtube.com/watch?time_continue=166&v=BYwa_0w1jGY

Vamos Salvar o Jamor – ONG [em linha], 2017 – [Consultado a 2 de Março de 2017] Disponível em: <http://www.salvarjamor.net/2015/05/27/o-que-queremos/>

VAN DER LINDEN, Sander – Towards a new model for communicating climate change. In Understanding and Governing Sustainable Tourism Mobility: Psychological and Behavioural Approaches, Oxfordshire, UK, 2014, p 243–275.

VAZ, José Anselmo – O Planeamento Urbanístico no Concelho de Sintra de 1978 a 1981. Sociedade e Território. 2:5, 1986, p. 45–58.

Water-wise Principles [em linha], 2016 – [Consultado a 1 de Fevereiro 2018] Disponível em: http://www.iwanetwork.org/projects/water-wise-cities/#the_17_iwa_principles_for_water-wise_cities

WOODS-BALLARD, B. et al. – The SuDS Manual, Department for Environment Food Rural Areas, Círia, London, 2007

ZHANG et al – Climate Change in Shenzhen during 1953-2004, Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis 43, 4, 2007, p. 535–41.

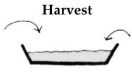

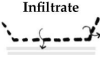
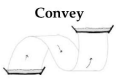
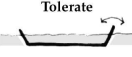
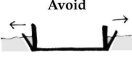
Quadro informativo dos dados adquiridos

NOME DO FICHEIRO	FONTE	ESCALA/RESOLUÇÃO	DATA DO LEVANTAMENTO
Modelo Digital do Terreno	ESRI	30 m	2009
COS10	DGT	1:25 000	2010
Urban Atlas	CLMS	1:10 000	2012
Cabeceiras	CEAP – EPIC WEBGIS	1:100 000	2013
Sub-sistema Vegetação	CEAP – EPIC WEBGIS	1: 10 000	2013

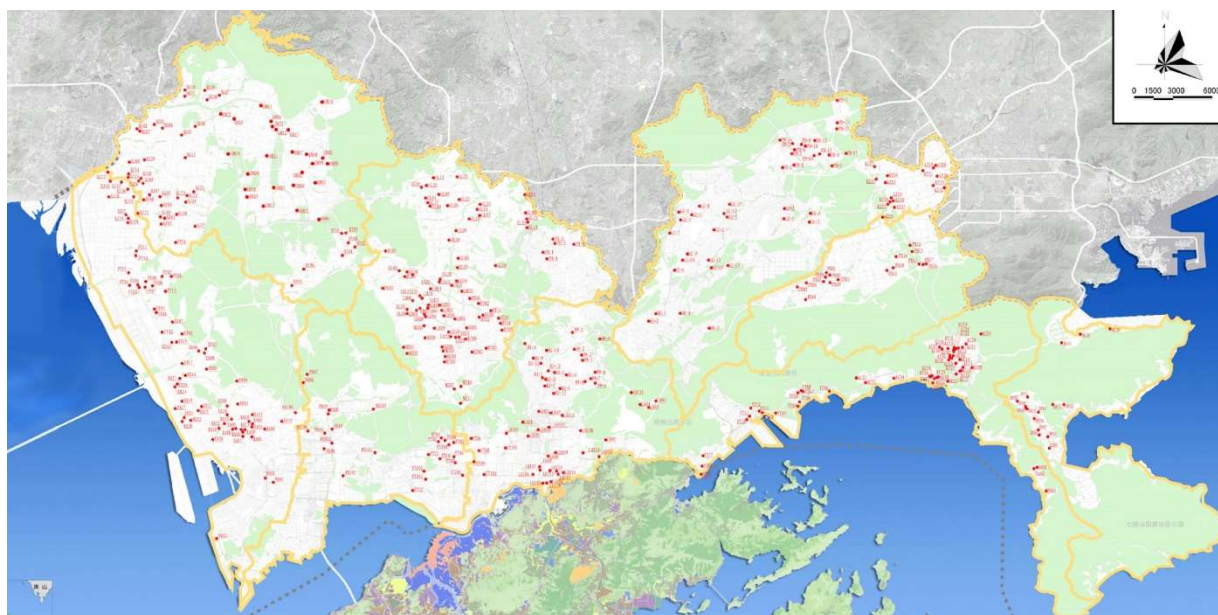
Anexos

Anexo I // Conceitos de implementação

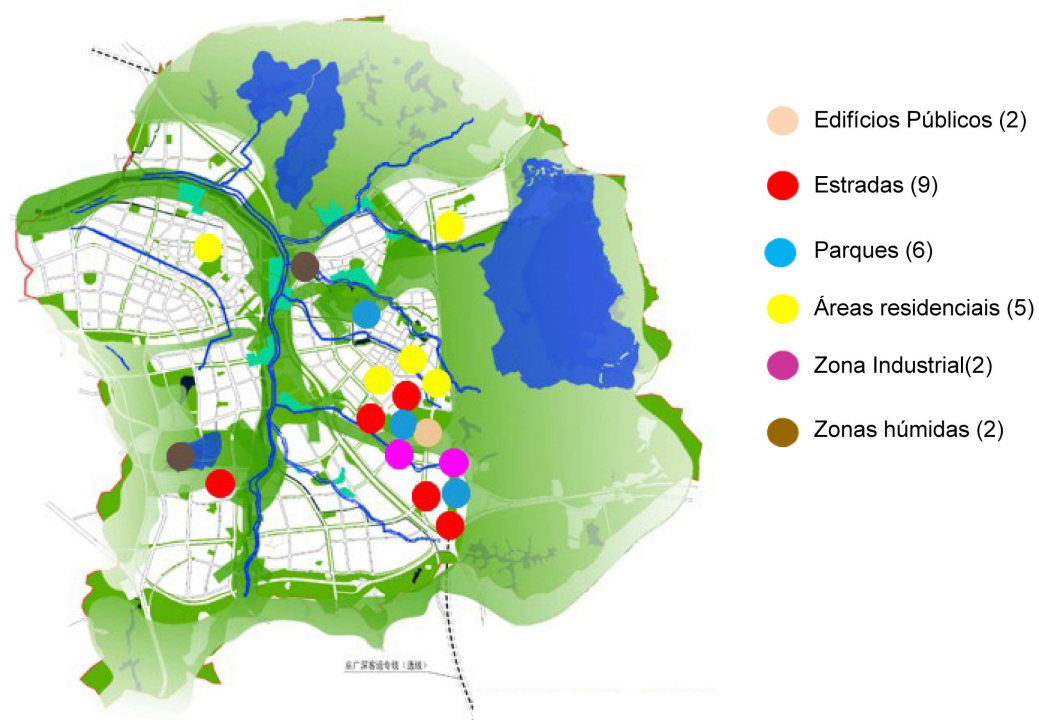
Anexo 1.1 // Estratégias infraestruturais para a mitigação e adaptação do impacto da água em situação de cheia (Adaptado de Matos Silva, 2016).

	<p>Measures that relate to the infrastructural strategy of ‘harvest’ can be generally characterized by their capacity to catch and collect rainwater before contributing to stormwater runoff. Collected rainwater can replace or supplement treated water of potable quality, thus contributing to the reduction of a city’s demand for water supply. It can further extend supplies from regional reservoirs and restore environmental flows in rivers used for water supply [47]. It is therefore a particularly interesting infrastructural strategy to be applied in urban situations of water scarcity. It is also an especially attractive infrastructural strategy to face groundwater floods, since rainwater harvesting in upstream catchments can decrease stormwater-driven peak flows and overloads in drainage infrastructure [48].</p> <p>Harvesting measures can range noticeably in scale and complexity from a single urban fixture to a green wall (Figure 2), such as inverted umbrellas or a community system of green roofs. For example, at Potsdamer Platz in Berlin, a total of 32.000 m² of roof collects 21 inches (around 0.5 m) of annual rainfall and stores it in a 3.500 m³ tank (UNEP 2011 in [49]).</p>
	<p>Measures that entail the infrastructural capacity to ‘store’ water also contribute to the minimization of overall urban runoff and pressure alleviation upon existing infrastructural systems. This type of measure can be designed to store water either above or belowground. When comprised with appropriate vegetation and depending on the design detention time, stored water can be additionally filtered and purified, thus potentially providing water with improved quality. It has been further evidenced that rainwater collected from roofs improves its quality by storage in tanks [50]. Measures with the capacity to store water also vary in scale and complexity. Raingardens or bioswales are relatively small and straightforwardly implemented when compared to wet bioretention basins or regulation reservoirs. Although compact urban territories are unlikely to have the available space for the implementation of larger-scale measures, alternatives exist in order to store water in densely-urbanized areas. An exemplary case regarding the formerly mentioned situation is the water plaza at Rotterdam in the Netherlands, designed by De Urbanisten office (Figure 3). The total surface area encompassed within this project is 9.500 m², including street and parking. The actual water square has an area of 5.500 m² and offers 1.800 m³ of temporal water storage [51].</p>
	<p>Measures that encompass the flood adaptation infrastructural strategy to ‘infiltrate’ stormwater include trenches, basins or permeable pavements that enhance the intrusion of water into subsoil layers or into other types of storage or conveyance measures. The porous paving illustrated in Figure 4, for example, composed of limestone gravel and stone dust compressed with a colorless synthetic binder, drains stormwater into the underneath drainage system.</p> <p>Measures primarily targeted at the infrastructural strategy to ‘infiltrate’ generally entail filtration mediums, such as gravel and rock, which treat stormwater and lead it into subsoil soils. Yet, the particular function to infiltrate into subsoil layers is more effective when measures are combined with other measures specifically related to the functions of harvest or store in order to effectively pre-treat stormwater [52]. Through correctly implemented infiltration processes, it is therefore not only possible to remove a great range of pollutants, such as suspended solids or heavy metals, but also to promote the recharge of groundwater aquifers and, thus, support water supply sources [53].</p> <p>In similarity to storage measures, infiltration measures may therefore also substantially reduce runoff volumes. For example, the infiltration trench implemented below Elmer Avenue is capable of capturing 750,000 gallons of runoff [54].</p>
	<p>The infrastructural strategy of ‘convey’ is related to the process of transporting stormwater through channels. These channels may vary in size and nature, such as from large and environmentally-sound rivers to small artificial street channels. In the scope of this research, measures that include fast conveyance systems, such as traditional underground drainage infrastructure whose primary objective is to drain water as quickly as possible, are not included, as they do not entail any relation with public space design. When comprising appropriate vegetation, measures entailed within this strategy may additionally offer the complementary benefits of water depuration and amenity value [43].</p> <p>Measures that encompass this infrastructural strategy include, among others, the daylighting of streams, such as the case of Westersingel channel at Rotterdam, the Netherlands (Figure 5) or the Cheonggyecheon river. In the latter, resulting benefits encompass the capacity to sustain a flow rate of 118 mm/h and flood protection for up to a 200-year flood event [55].</p>
	<p>Measures that entail the infrastructural capacity to ‘tolerate’ are generally characterized by their ability to occasionally endure water excess from periodic flood events. These measures include both old know-how, such as the construction of elevated structures, as well as innovative designs, such as floating systems. The Yongning River Park, for example, designed to sustain up to a 50 year flood event, encompasses a floating platform for public use above the seasonally-flooded natural wetland [56]. Through this platform, people can more closely enjoy and learn from natural processes even during a flood event.</p> <p>The employment of measures capable of tolerating flood water excesses can be less welcomed for cultural reasons, and this fact must be taken into consideration within the design process [57]. Moreover, the application of measures with this particular purpose must bear in mind the prerequisite of using strong and resistant materials in order to maintain its utility during and after storm events. In the case of submergible parks or pathways, urban fixtures, such as benches or lamps, should be effectively attached to the ground as in the case of Passeio Atlântico at Porto in Portugal illustrated in Figure 6.</p>
	<p>As the name indicates, measures that encompass the infrastructural strategy to ‘avoid’ aim to impede or prevent the presence of stormwater. These measures therefore serve the exact opposite purpose from the previous ‘tolerate’ strategy. They can have small dimensions, such as automatic floodgates applied in building doorways, or they can have very large dimensions, such as a city’s waterfront embankment. They can be of temporary nature, such as removable metal plaques, or of long-lasting value, such as breakwaters.</p> <p>Measures targeted at avoiding the intrusion of stormwater can conciliate hard protective infrastructure with public spaces that promote local awareness and community involvement. Such an approach can be exemplified by the case of glass flood walls, which are capable of withstanding flood heights up to a typical standard of 1.8 m [58]. This type of measure is of particular interest when enduring flood protection is required in an area where the visual stimulus of a traditional flood wall is undesired.</p> <p>Although large-scale traditional flood defense infrastructure, such as storm surge barriers, may integrate complementary public uses, such as transport facilities or art installations, bearing in mind the scope of this research, these are not here considered. New flood risk management paradigms present additional possibilities that are integrated with the design of public spaces. That is namely the case of urban multifunctional defenses, such as Zaha Hadid’s design for the Hamburg river promenade, which integrates road infrastructure and promenade parking lots, restaurants and kiosks. One can also refer to the example of ‘Molhe da Barra do Douro’, a robust pier that combines aboveground benches and an interior area below for inside facilities (Figure 7).</p>

Anexo II // Shenzhen's Flood Control and Water Improvement (2015-2020)

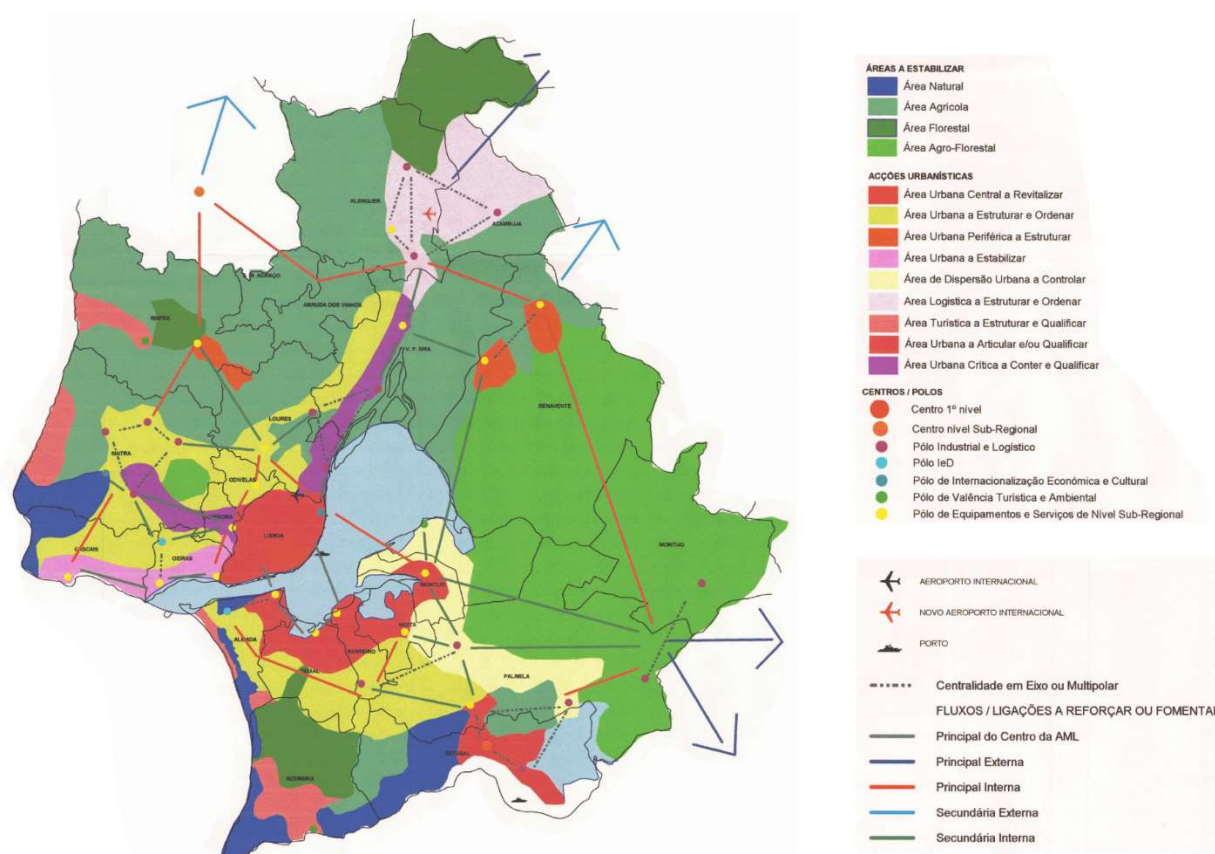


Anexo 2.1 // Registo das inundações urbanas ocorridas no distrito de Shenzhen, entre 1954 e 2017 (Fonte: Shenzhen Drainage and Flood Prevention Plan 2014, Urban Planning and Design Institute of Shenzhen in Cai, 2017)



Anexo 2.2 // Tipologia dos projetos a serem aplicados em Guanming no tempo de aplicação do programa piloto "The Working Plan of Shenzhen's Flood Control and Water Improvement (2015-2020)" (Fonte: IWA, 2018)

Anexo III // Planos e programas territoriais



Anexo 3.1 // Unidades Territoriais do PROT-AML (PROT-AML, 2002)

Anexo IV // Formações Geológicas

Anexo 4.1 // Permeabilidade das formações geológicas

ERA	PERÍODO	ÉPOCA	FORMAÇÕES (BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAMOR)	PERM
Cenozóico	Quaternário	Holocénico	Aluviões	5
	Neogénico	Miocénico	Areolas de Estefânia	4
			Argilitos e calcários	1
Mesozóico	Cretácico	Cretácico Superior	Calcários com rudistas	5
			Complexo Vulcânico de Lisboa: rochas piroclásticas	2
			Complexo Vulcânico de Lisboa	2
		Cretácico Inferior	Arenitos, pelitos e dolomitos	3
			Calcários, margas e arenitos	3
			Calcários, arenitos	3
			Calcários recifais e calcários	4
	Jurássico	Jurássico Superior	Calcários e margas	5

Anexo V // Dados do tempo de concentração (Tc)

Anexo 5.1 // Grupos hidrológicos do solo

<u>TIPO DE SOLO</u>	<u>DEFINIÇÃO</u>	<u>TAXA DE INFILTRAÇÃO (CMH⁻¹)</u>	<u>TEXTURA (USDA)</u>
A	<i>Baixo potencial de escoamento directo</i> - Solos com elevadas intensidades de infiltração, mesmo quando completamente humedecidos. Incluem sobretudo areias profundas ou cascalho, com muito boa drenagem.	>0.76	Arenoso, Arenoso-franco, Franco-arenoso
B	<i>Potencial de escoamento directo abaixo da média</i> – Solos com intensidades de infiltração moderadas, quando completamente humedecidos. Incluem sobretudo solos medianamente profundos a profundos, moderadamente a bem drenados e com textura moderadamente fina a moderadamente grosseira.	0.38 – 0.76	Franco-limoso, Franco
C	<i>Potencial de escoamento directo acima da média</i> – Solos com baixas intensidades de infiltração, quando completamente humedecidos. Incluem sobretudo solos com camadas impermeáveis subjacentes e solos com textura moderadamente fina a fina.	0.13-0.38	Franco-argiloarenoso
D	<i>Elevado potencial de escoamento directo</i> – Solos com intensidades de infiltração muito baixas, quando completamente humedecidos. Incluem sobretudo solos argilosos expansíveis, solos com o nível freático permanentemente próximo da superfície e solos com substratos impermeáveis a pouca profundidade.	0.00-0.13	Franco-argiloso Franco-argilolimoso Argiloarenoso Argilo-limoso Argiloso

Anexo 5.2 // Valores do número de escoamento (CN) para regiões urbanas e suburbanas (Adaptado: Correia, 1984)

<u>UTILIZAÇÃO OU COBERTURA DO SOLO</u>		<u>GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO</u>			
		A	B	C	D
Zonas cultivadas:	sem medidas de conservação do solo	72	81	88	91
	com medidas de conservação do solo	62	71	78	81
Pastagens ou baldios	em más condições	68	79	86	89
	em boas condições	39	61	74	80
Prados em boas condições		30	58	71	81
Florestas:	pouco densas	45	66	77	83
	Densas	25	55	70	77
Espaços abertos, relvados, parques, campos de golf, cemitérios, etc					
	em boas condições: relva cobrindo mais de 75% da área	39	61	74	80
	em condições razoáveis: relva cobrindo de 50 a 75% da área	49	69	79	84

Áreas comerciais (85% de área impermeável)		89	92	94	95
Zonas industriais (72% de área impermeável)		81	88	91	93
Zonas residenciais:					
Área média dos lotes (m2)	Impermeabilização média (%)				
<500	65	77	85	90	92
1000	38	61	75	83	87
1300	30	57	72	81	86
2000	25	54	70	80	85
4000	20	51	68	79	84
Parques de estacionamento, telhados, viadutos		98	98	98	98
Ruas e estradas:					
	pavimentadas, com sarjetas e colectores	98	98	98	98
	Empedradas	76	85	89	91
	terra batida	72	82	87	89

Anexo 5.3 // Valores do número de escoamento para regiões rurais (Adaptado: Correia, 1984 e Rawls et al., 1993)

UTILIZAÇÃO OU COBERTURA DO SOLO		GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
		A	B	C	D
Solo lavrado		77	86	91	94
Culturas arvenses	segundo o maior declive	64	76	84	88
	segundo as curvas de nível	62	74	82	85
	segundo as curvas de nível e em terraços	60	71	79	82
Rotações de cultura	segundo o maior declive	62	75	83	87
	segundo as curvas de nível	60	72	81	84
	segundo as curvas de nível e em terraços	57	70	78	82
Pastagens	pobre (<50% de área coberta, pastoreio intensivo, sem "mulch")	68	79	86	89
	normal (50 – 70% de área coberta, pastoreio moderado)	49	69	79	84
	boa (>75% de área coberta, pastoreio suave ou inexistente)	39	61	74	80
	pobre, segundo as curvas de nível	47	67	81	88
	normal, segundo as curvas de nível	25	59	75	83
	boa, segundo as curvas de nível	6	35	70	79
Prado permanente	Normal	30	58	71	78
Zonas sociais rurais	Normal	59	74	82	86

Estradas	pavimento permeável	72	82	87	89
	pavimento impermeável	74	84	90	92
Florestas	muito aberta ou de baixa transpiração	56	75	86	91
	abertas ou de baixa transpiração	46	68	78	84
	Normal	36	60	70	76
	densas ou de alta transpiração	26	52	62	69
	muito densas ou de alta transpiração	15	44	54	61
Superfície impermeável		100	100	100	100

Anexo 5.4 // Valores do número de escoamento para as classes da COS10 (Matias, 2006)

CLASSE DA COS10	GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
	A	B	C	D
1.1.1.01.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical	98	98	98	98
1.1.1.02.1 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal	98	98	98	98
1.1.1.03.1 Áreas de estacionamento e logradouros	77	86	91	94
1.1.2.01.1 Tecido urbano descontínuo	69	80	86	89
1.1.2.02.1 Tecido urbano descontínuo esparsos	69	80	86	89
1.2.1.01.1 Indústria	81	88	91	93
1.2.1.02.1 Comércio	89	92	94	95
1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados	69	80	86	89
1.2.1.06.1 Infra-estruturas de captação, tratamento e abastecimento de águas	81	88	91	93
1.2.2.01.1 Rede viária (Auto-estradas) e espaços associados	74	84	90	92
1.2.2.01.1 Rede viária e espaços associados	98	98	98	98
1.2.2.02.1 Rede ferroviária e espaços associados	81	88	93	94
1.3.2.02.1 Lixeiras e Sucatas	69	80	86	89
1.3.3.01.1 Áreas em construção	81	88	91	93
1.3.3.02.1 Áreas abandonadas em territórios artificializados	69	80	86	89
1.4.1.01.1 Parques e jardins	44	65	76	82
1.4.1.02.1 Cemitérios	49	69	79	84
1.4.2.01.1 Campos de golfe	39	61	74	80
1.4.2.01.2 Outras instalações desportivas	44	65	76	82
1.4.2.03.1 Equipamentos culturais e zonas históricas	69	80	86	89
2.1.1.01.1 Culturas temporárias de sequeiro	61	73	81	84
2.2.2.01.5 Pomares de citrinos	30	58	72	79

2.2.2.01.6 Outros pomares	61	74	81	85
2.3.1.01.1 Pastagens permanentes	39	61	74	80
2.4.2.01.1 Sistemas culturais e parcelares complexos	76	85	90	93
2.4.3.01.1 Agricultura com espaços naturais e seminaturais	30	58	72	79
2.4.4.02.3 SAF de outros carvalhos com culturas temporárias de regadio	36	60	70	76
2.4.4.03.1 SAF de sobreiro com pastagens	36	60	70	76
3.1.1.01.5 Florestas de eucalipto	36	60	70	76
3.1.1.02.5 Florestas de eucalipto com folhosas	36	60	70	76
3.1.2.01.1 Florestas de pinheiro bravo	36	60	70	76
3.1.2.01.2 Florestas de pinheiro manso	36	60	70	76
3.1.3.01.7 Florestas de outra folhosa com resinosas	36	60	70	76
3.1.3.02.1 Florestas de pinheiro bravo com folhosas	36	60	70	76
3.2.1.01.1 Vegetação herbácea natural	51	61	77	83
3.2.4.01.5 Florestas abertas de eucalipto	36	60	70	76
3.2.4.03.1 Florestas abertas de pinheiro bravo	36	60	70	76
3.2.4.03.2 Florestas abertas de pinheiro manso	36	60	70	76
3.2.4.03.3 Florestas abertas de outras resinosas	36	60	70	76
3.2.4.04.1 Florestas abertas de pinheiro bravo com resinosas	36	60	70	76
3.2.4.06.1 Florestas abertas de pinheiro bravo com folhosas	36	60	70	76
3.2.4.06.2 Florestas abertas de pinheiro manso com folhosas	36	60	70	76
3.2.4.06.3 Florestas abertas de outras resinosas com folhosas	36	60	70	76
3.2.4.06.4 Florestas abertas de misturas de resinosas com folhosas	36	60	70	76
3.2.4.08.5 Cortes rasos de florestas de eucalipto	36	60	70	76
3.2.4.09.1 Cortes rasos de florestas de pinheiro bravo	36	60	70	76
3.2.4.10.5 Novas plantações de florestas de eucalipto	36	60	70	76
3.2.4.11.2 Novas plantações de florestas de pinheiro manso	36	60	70	76

Anexo VI // Mapas da caracterização biofísica geral e proposta

Anexo 7.1: Mapa 01 – Toponímia

Anexo 7.2: Mapa 02 – Geologia (LNEG)

Anexo 7.3: Mapa 03 – Solos

Anexo 7.4: Mapa 04 – Hipsometria (m)

Anexo 7.5: Mapa 05 – Declives

Anexo 7.6: Mapa 06 – Exposições

Anexo 7.7: Mapa 07 – Morfologia do Terreno

Anexo 7.8: Mapa 08 – Áreas de máxima infiltração

Anexo 7.9: Mapa 09 – Vegetação com interesse de conservação

Anexo 7.10: Mapa 10 – SEIA: Sistema Estruturante para a Infiltração da Água

Anexo 7.11: Mapa 11 – Situação Atual (COS10 e Urban Atlas)

Anexo 7.12: Mapa 12 – Áreas homogêneas

Anexo 7.13: Mapa 13 – Áreas a intervir





Anexo 7.14: Mapa 14 – Modelo Territorial do Programa Intermunicipal da Bacia do rio Jamor

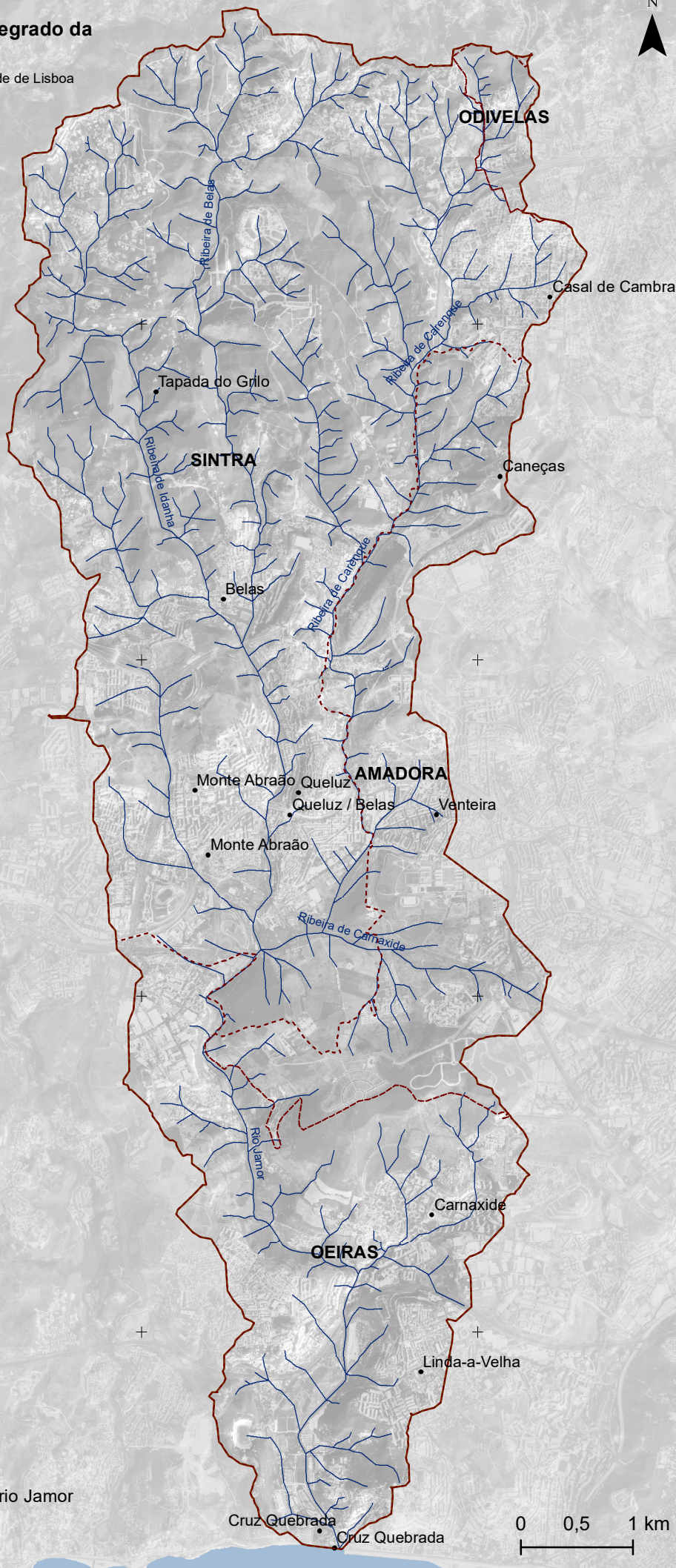
**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

01 Toponímia
1:50 000

Legenda

-  Limite do Concelho
-  Toponímia
-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Talvegues



0 0,5 1 km

Programa Intermunicipal: Contributo para o planeamento integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Jamor

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

02 Geologia (LNEG)
1:50 000

Legenda

- Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
- Aluviões, a
- Arenitos, pelitos e dolomitos, C1Re
- Areolas de Estefânia, MEs
- Argilitos e calcários, MPr
- Calcários com rudistas, C2Bi
- Calcários e arenitos, C2Cn
- Calcários e margas, C1Cr
- Calcários e margas, J3FP
- Calcários recifais e calcários, C1CG
- Calcários, arenitos C1RR
- Calcários, margas e arenitos, C1SG
- Complexo Vulcânico de Lisboa, b1
- Complexo Vulcânico de Lisboa: rochas piroclásticas, b1p
- Filões de rocha alterada e ou não identificada, w
- Filões e massas de basalto, b
- Filões e massas de micro-sienito, s'
- Filões e massas de traquibasalto, j
- Gabro e gablo-diorito, GB
- Margas e calcários (Sintra_Cascais), C1Ma
- Pelitos, arenitos e conglomerados, C1Ro
- Rochas vulcânicas indiferenciadas, u








0 0,5 1 km

**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

03 Solos (IGeoE)
1:50 000

Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Barros Castanho-Avermelhados
-  Solos Argiluvitados
-  Solos Calcários
-  Solos Incipientes (Aluviossolos Modernos e Solos de Baixas)
-  Solos Litólicos
-  Área Social

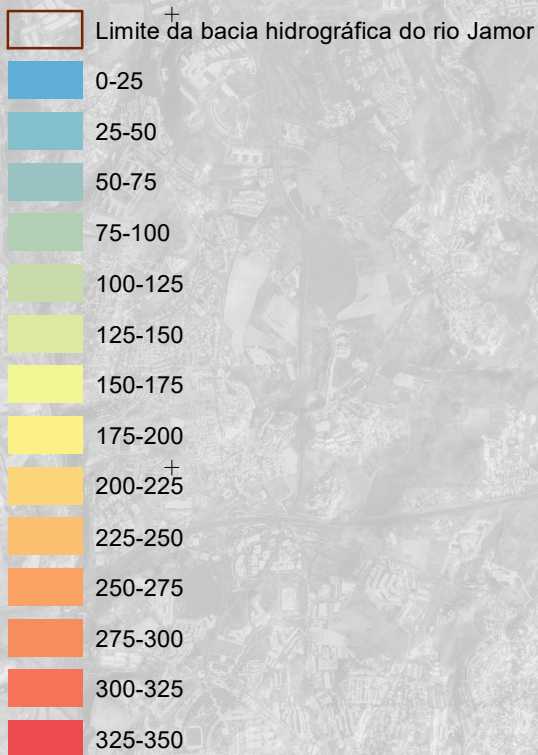
0 0,5 1 km

**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

04 Hipsometria (m)
1:50 000

Legenda









0 0,5 1 km

**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

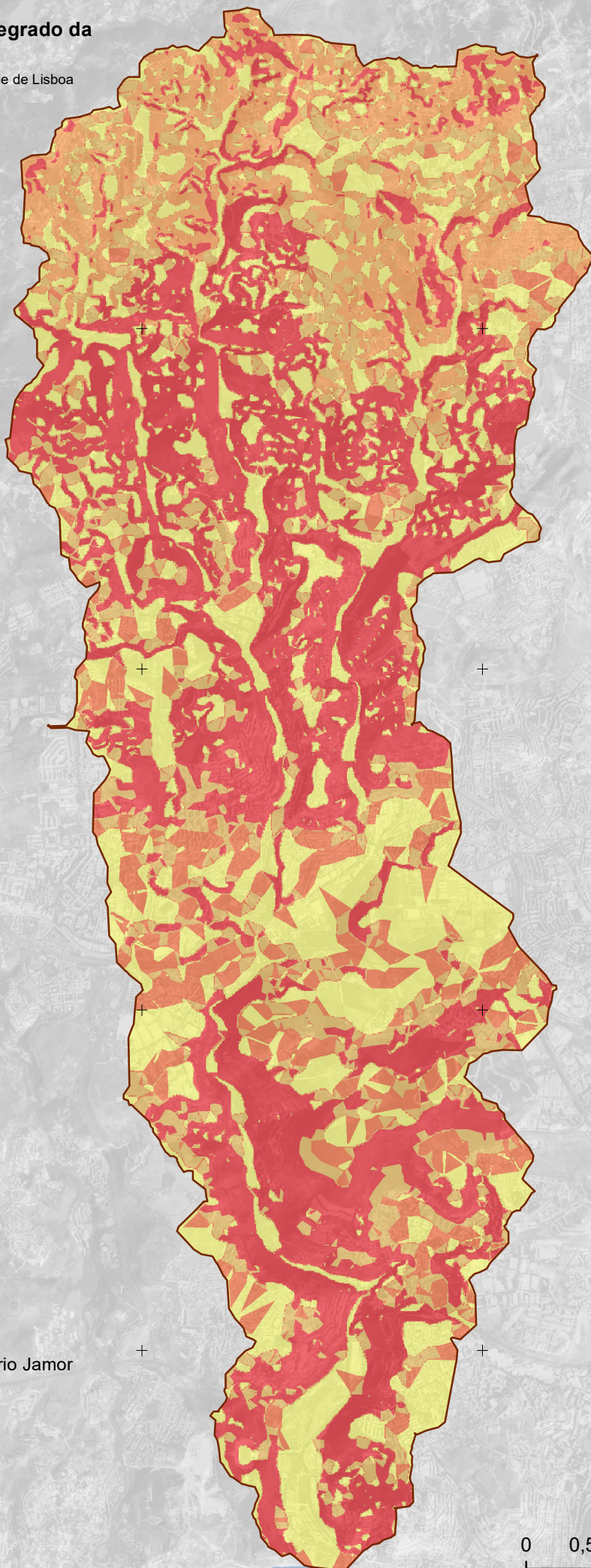
ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

05 Declives
1:50 000

Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  0 -5 %
-  10-12%
-  12-25%
-  5 -10 %
-  >25%

0 0,5 1 km














**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

06 Exposições
1:50 000



Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Horizontal (-1)
-  Norte (0-22.5°)
-  Nordeste (22.5°-67.5°)
-  Este (67.5°-112.5°)
-  Sudeste (112.5°-157.5°)
-  Sul (157.5°-202.5°)
-  Sudoeste (202.5°-247.5°)
-  Oeste (247.5°-292.5°)
-  Nordoeste (292.5°-337.5°)
-  Norte (337.5°-360°)








0 0,5 1 km

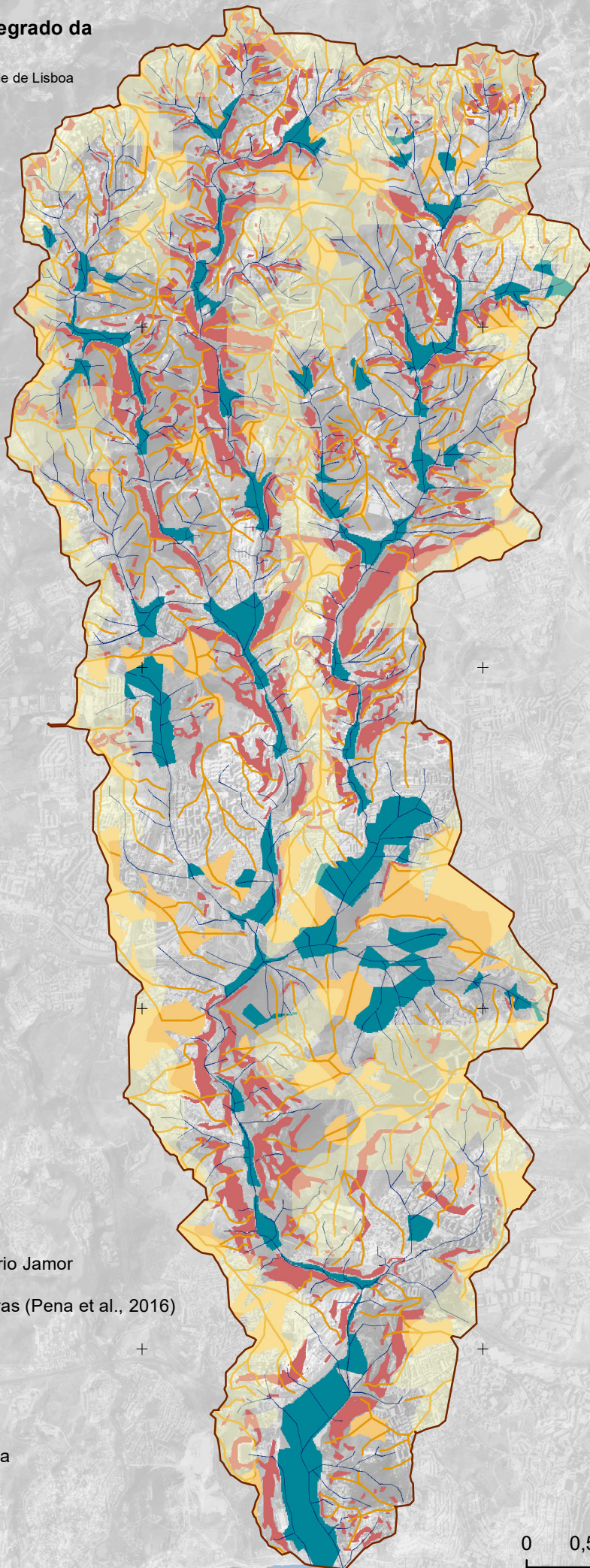
**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

07 Morfologia do Terreno
1:50 000

Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Áreas de protecção de cabeceiras (Pena et al., 2016)
-  Áreas declivosas
- Sistema húmido
 -  Margens e linha de água
 -  Zonas contíguas à linha de água
- Sistema seco
 -  Festos
 -  Cabeços



**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

08

Áreas de máxima infiltração
1:50 000



Legenda

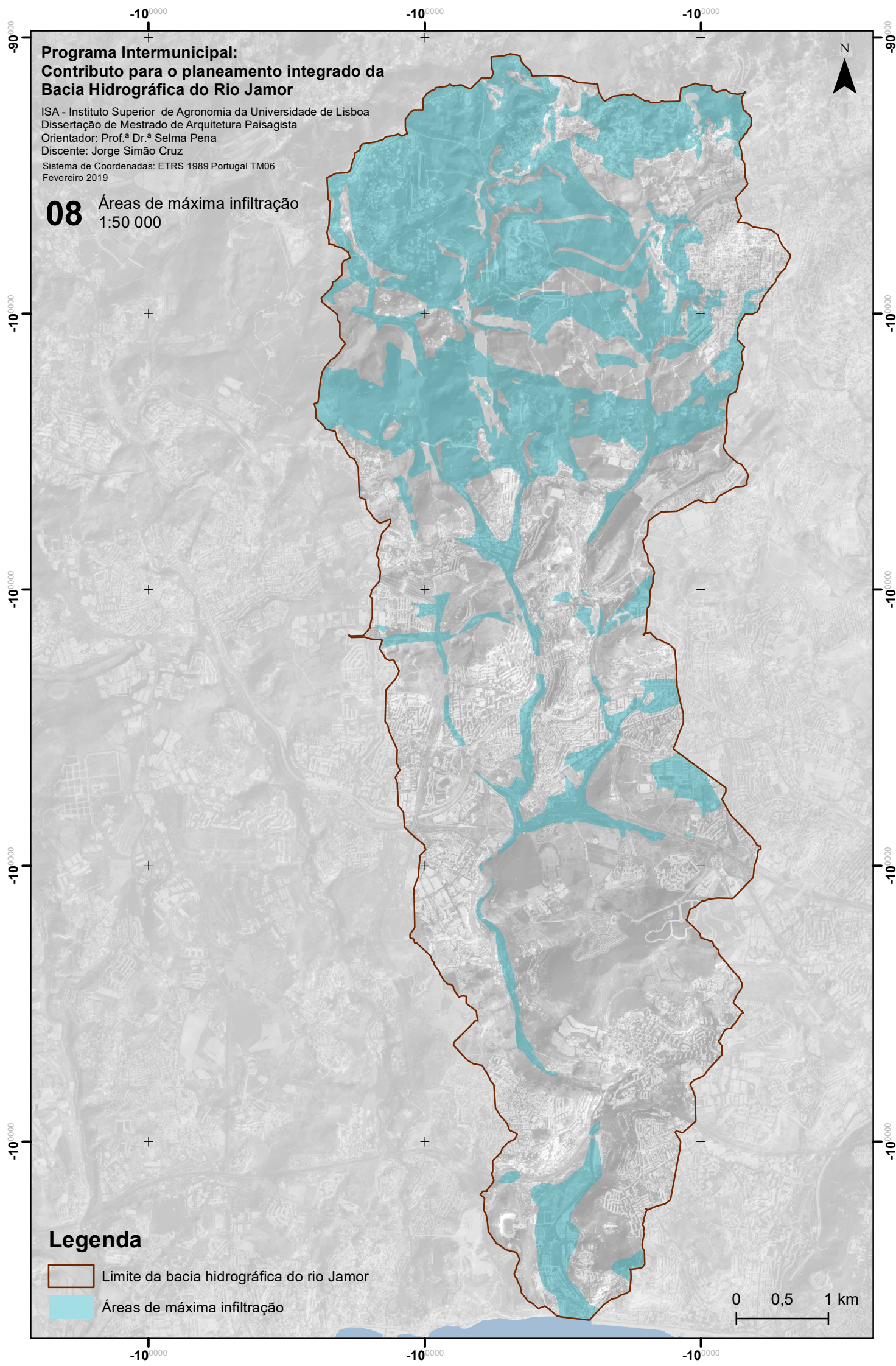


Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor



Áreas de máxima infiltração

0 0,5 1 km













**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

09 Vegetação com interesse
de conservação
1:50 000

Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Vegetação esclerófito densa
-  Florestas abertas de outra folhosa com resinosas
-  Florestas abertas de outras folhosas
-  Florestas de misturas de folhosas com resinosas
-  Florestas de outras folhosas
-  Florestas de outros carvalhos
-  Matos densos
-  Matos pouco densos
-  Vegetação esclerófito pouco densa

0 0,5 1 km










**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

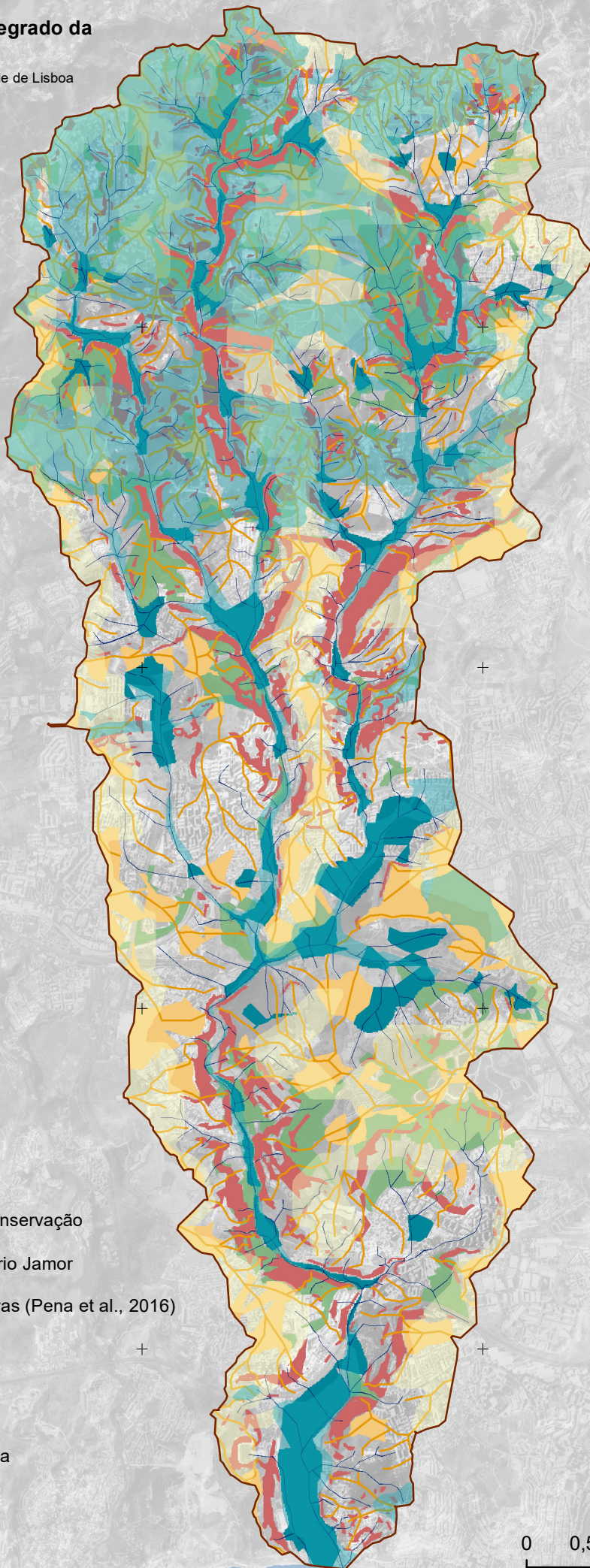
10 SEIA
1:50 000



Legenda

-  Áreas de máxima infiltração
-  Vegetação com interesse de conservação
-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Áreas de protecção de cabeceiras (Pena et al., 2016)
-  Áreas declivosas
- Sistema húmido
 -  Margens e linha de água
 -  Zonas contíguas à linha de água
- Sistema seco
 -  Festos
 -  Cabeços

0 0,5 1 km



Programa Intermunicipal: Contributo para o planeamento integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Jamor

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

11 Situação Atual
(COS10 e Urban Atlas)
1:50 000



Legenda

- Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
- Culturas permanentes
- Culturas temporárias
- Espaços verdes urbanos, culturais e zonas históricas
- Florestas
- Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea
- Indústria e comércio
- Pastagens permanentes
- Plantações de eucalipto
- Rede viária e espaços associados
- Tecido urbano
- Zonas descobertas e com pouca vegetação
- Águas interiores
- Áreas agrícolas heterogéneas
- Áreas de extracção de inertes e de deposição de resíduos

0 0,5 1 km





**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

12 Áreas homogéneas
1:50 000



Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Áreas a manter
-  Áreas a manter (SEIA)
-  Áreas de intervenção (SEIA)

0 0,5 1 km



Programa Intermunicipal: Contributo para o planeamento integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Jamor










ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

13

Áreas a intervir
1:50 000



Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Arborização
-  Matos de protecção
-  Parques e jardins densos
-  Parques e jardins pouco densos
-  Pavimentação permeável (asfalto permeável)
-  Pavimentação permeável (lajes)
-  Prados
-  Vegetação esclerófila

0 0,5 1 km

**Programa Intermunicipal:
Contributo para o planeamento integrado da
Bacia Hidrográfica do Rio Jamor**

ISA - Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
Dissertação de Mestrado de Arquitetura Paisagista
Orientador: Prof.ª Dr.ª Selma Pena
Discente: Jorge Simão Cruz
Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Fevereiro 2019

14

Modelo Territorial
1:50 000



Legenda

-  Limite da bacia hidrográfica do rio Jamor
-  Limite do Concelho
-  Culturas permanentes
-  Culturas temporárias
-  Espaços de pavimentação permeável
-  Espaços verdes urbanos, culturais e zonas históricas
-  Florestas
-  Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea
-  Pastagens permanentes
-  Rede viária e espaços associados
-  Ruas e avenidas arborizadas
-  Tecido urbano
-  Zonas descobertas e com pouca vegetação
-  Águas interiores
-  Áreas agrícolas heterogéneas
-  Áreas de extracção de inertes e de deposição de resíduos

0 0,5 1 km